



GOBERNACIÓN DEL
MAGDALENA



**La fuerza
del cambio**



DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

Proyecto:
Optimización Y Ampliación Del Sistema De Alcantarillado Fase III Del
Municipio De El Retén, Departamento Del Magdalena

DOCUMENTO TÉCNICO DEL PROYECTO

Elaborado por:
AGUAS DEL
MAGDALENA S.A. E.S.P.



Carrera 1C No 16-15 Palacio Tayrona
PBX: 5-438-1144
Código Postal: 470004
www.magdalena.gov.co
contactenos@magdalena.gov.co



@Gobernaciondelmagdalena



@MagdalenaGober



@MagdalenaGober



TABLA DE CONTENIDO

SÍNTESIS DEL PROYECTO	6
1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO JURIDICO, TÉCNICO Y AMBIENTAL	8
2.1. MARCO JURÍDICO	8
2.2. MARCO TÉCNICO	17
2.3. MARCO AMBIENTAL	19
3. BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO	21
4. ALINEACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA	22
4.1. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL	22
4.2. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL	23
4.3. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL O MUNICIPAL	26
5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	26
5.1. PROBLEMA CENTRAL	26
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA	26
5.3. MAGNITUD DEL PROBLEMA – INDICADORES DE REFERENCIA	27
5.4. CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA	28
5.5. EFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA	28
5.6. ÁRBOL DE PROBLEMAS	29
6. JUSTIFICACIÓN	30
7. ANTECEDENTES	31
8. CONTEXTO GENERAL DEL PROYECTO Y DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA	31
9. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES	32
9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES	32
9.2. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES	33
10. POBLACIÓN	34





- 10.1. POBLACIÓN AFECTADA 34
- 10.2. POBLACIÓN OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN 34
- 10.3. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO 34
- 11. OBJETIVOS 35**
 - 11.1. OBJETIVO GENERAL E INDICADORES DE SEGUIMIENTO 35
 - 11.1.1. INDICADOR DE MEDICIÓN DEL OBJETIVO GENERAL 35
 - 11.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 35
 - 11.3. RELACIONES ENTRE LAS CAUSAS Y OBJETIVOS 36
 - 11.4. ÁRBOL DE OBJETIVOS 37
- 12. ALTERNATIVAS DE LA SOLUCIÓN 38**
 - 12.1. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PROPUESTAS 38
 - 12.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 38
 - 12.2.1. EVALUACIONES A REALIZAR 39
 - 12.2.2. FACTORES ANALIZADOS PARA LA SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA 39
 - 12.3. ESTUDIO DE NECESIDADES 39
 - 12.4. ANALISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 41
 - 12.4.1. ASPECTOS GENERALES DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 42
 - 12.4.2. POZOS DE INSPECCIÓN Y REDES DE RECOLECCIÓN 43
 - 12.5. LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA 43
 - 12.5.1. LOCALIZACIÓN DE TRAMOS NUEVOS – FASE III 43
 - 12.5.2. LOCALIZACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Y REDES A OPTIMIZAR – FASE III 44
 - 12.6. CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA 45
 - 12.7. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN 47
 - 12.7.1. GENERALIDADES Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 47
 - 12.7.2. DIVISIÓN POLÍTICA - ADMINISTRATIVA 49
 - 12.7.3. ECONOMÍA 49
 - 12.7.4. SERVICIOS PÚBLICOS 50





12.7.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN	50
13. PRESUPUESTO	52
14. CRONOGRAMA	55
15. ANÁLISIS DE RIESGOS	56
16. BENEFICIOS E INGRESOS	57
16.2. VALORES TOTALES DE BENEFICIOS E INGRESOS.....	58
17. FLUJO ECONÓMICO	59
18. INDICADORES DE EVALUACIÓN	60
19. INDICADORES DE PRODUCTO	61
20. INDICADORES DE GESTIÓN	61
21. FUENTES DE FINANCIACIÓN	62
22. CONTENIDO DEL PROYECTO	62
23. MEDIDAS DE MITIGACIÓN OCASIONADAS POR EXTERNALIDADES	63
24. SUPERVISIÓN	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Síntesis del Proyecto.	6
Tabla 2. Contribución al Plan de Desarrollo Nacional.....	23
Tabla 3. Contribución al Plan de Desarrollo Departamental.....	25
Tabla 4. Contribución al Plan de Desarrollo de El Retén.	26
Tabla 5. Causas que Generan el Problema.	28
Tabla 6. Efectos Generados por el Problema.	28
Tabla 7. Identificación de los participantes.	33
Tabla 8. Identificación de los participantes.	34
Tabla 9. Indicadores que miden el Objetivo General.	35
Tabla 10. Relación entre Causas y Objetivos.	36
Tabla 11. Alternativas de la solución propuestas.	38
Tabla 12. Alternativa de solución seleccionada.	38
Tabla 13. Estudio de necesidades.	39
Tabla 14. Estudio de necesidades.	40
Tabla 15. Estudio de necesidades.	40





Tabla 16. Estudio de necesidades.....	41
Tabla 17. Localización General y Específica de la Alternativa.....	43
Tabla 18. Cadena de valor del proyecto.....	46
Tabla 19. Cadena de valor del objetivo relacionado a la causa directa uno.....	46
Tabla 20. Cadena de valor del objetivo relacionado a la causa directa dos.....	47
Tabla 21. Presupuesto del proyecto.....	54
Tabla 22. Cronograma de actividades.....	55
Tabla 23. Análisis de Riesgos.....	56
Tabla 24. Beneficios e ingresos.....	57
Tabla 25. Beneficios e ingresos.....	58
Tabla 26. Valores totales de beneficios e ingresos.....	58
Tabla 27. Flujo económico.....	59
Tabla 28. Indicadores de evaluación.....	61
Tabla 29. Indicadores de producto.....	61
Tabla 30. Indicadores de gestión.....	61
Tabla 31. Indicadores de gestión por periodo.....	62
Tabla 32. Fuentes de Financiación.....	62
Tabla 33. Contenido del proyecto.....	63
Tabla 34. Matriz de supervisión.....	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol de problemas.....	29
Ilustración 2. Árbol de objetivos.....	37
Ilustración 3. Tramos nuevos - Fase III.....	44
Ilustración 4. Manjoles y redes a optimizar - Fase III.....	45
Ilustración 5. Localización general del municipio de El Retén.....	48





SÍNTESIS DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:	OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA
Sector:	Vivienda, Ciudad y Territorio
Objetivo:	Mejorar la infraestructura existente para la prestación adecuada del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio de El Retén, departamento del Magdalena.
Localización:	Región: Caribe Departamento: Magdalena Municipio: El Retén

Tabla 1. Síntesis del Proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2015 fueron establecidos una serie de propósitos que fueron adoptados por 193 países, entre los cuales se incluye Colombia, dichos propósitos fueron nombrados como Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de los cuales podemos afirmar que son un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (UNDP, 2021). En total, se enmarcan diecisiete (17) objetivos dentro de los cuales se encuentra el número seis (6) titulado “Agua limpia y saneamiento” que busca “Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos”. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible se enfocan en lograr:

- Acceso a agua potable a un precio asequible.
- Acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos.
- Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos.





- Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce.
- Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles.
- Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
- Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento.
- Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible hacen parte de las metas que apuntan tanto El Gobierno Colombiano como el Gobierno Departamental, los cuales vienen trabajando fuertemente en brindar mejores condiciones vida de para la población y protección de los recursos naturales. El Gobierno Nacional en el año 2018 con el objetivo de brindar servicios de saneamiento e higiene adecuados, indicó que en los próximos cuatros años 3.200.000 nuevos usuarios contarán con acceso a soluciones adecuadas para el manejo de aguas residuales, alcanzando un total de 45.501.155 personas en 2022 a lo largo del territorio colombiano.

Para el caso particular, el departamento del Magdalena en materia de prestación de servicios públicos referentes a saneamiento básico resulta ser deficiente a pesar de las inversiones que se han venido realizando en años anteriores. El reto por superar la situación de cobertura y accesos a servicios de agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales continua vigente. Por lo anterior, “Propender por el acceso universal y equitativo del agua potable en todos los municipios, asegurando una adecuada cobertura, continuidad y calidad del servicio, mediante soluciones de saneamiento básico, optimizaciones operacionales de la infraestructura de acueducto...”, hace parte del proyecto “Revolución del Agua”, del programa Cambio en los Servicios Públicos del Plan de Desarrollo Departamental “Magdalena Renace” 2020-2023, comprometidos con la población magdalenense y en conformidad a las metas trazadas a nivel mundial (ODS) y nacional.





La empresa AGUAS DEL MAGDALENA S.A. E.S.P., se encuentra actualmente desarrollando el “Programa de Agua Potable y Alcantarillado” en el Departamento del Magdalena, con el fin de subsanar las dificultades que presentan algunos de sus municipios en el suministro de agua potable y, en la evacuación y tratamiento de las aguas residuales. Para tal propósito, se realizó la elaboración de los diagnósticos, diseños y planes de obras e inversiones de los sistemas de acueducto y alcantarillado para varios de los municipios del departamento, entre esos El Retén.

Para lo cual, se realizó el estudio y diseño de las obras y, medidas requeridas para optimizar y expandir los sistemas existentes de alcantarillado durante los próximos 25 años, que le permitan a los municipios mejorar la calidad y eficiencia de estos servicios, aumentar su cobertura y mitigar los impactos que se puedan originar por las descargas de las aguas residuales a las fuentes receptoras. Dichos diseños, tienen como premisa fundamental el aprovechamiento de la infraestructura existente, sin que esto implique limitaciones de cobertura o funcionalidad para los sistemas.

Según estudios de proyección de la demanda realizados, teniendo en cuenta este volumen adicional a tratar y que actualmente la infraestructura existente no cuenta con la suficiente capacidad para los volúmenes proyectados, se encuentra la necesidad de ampliar las redes de recolección, las acometidas domiciliarias, optimizar la laguna de oxidación, optimizar e instalar manjoles, optimizar el ebar, tal que, permitan suplir la demanda de la prestación del servicio de alcantarillado requerido por la población y, que a su vez se mejore su operabilidad. Lo anterior, da origen a la formulación de la tercera fase de la Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario de El Reten, Magdalena - Fase III, en donde se contemplan las acciones necesarias para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario, y que no fueron contempladas en la primera y segunda Fase del proyecto.

2. MARCO JURIDICO, TÉCNICO Y AMBIENTAL

2.1. MARCO JURÍDICO

En los esfuerzos por satisfacer las necesidades básicas en los diferentes municipios de Colombia, apuntando siempre a reducir las brechas territoriales y poblacionales,





brindando con calidad el acceso a salud, educación, servicios públicos, infraestructura y conectividad en los sectores urbanos y rurales. Se creó una herramienta jurídica con los lineamientos necesarios para acatar y fortalecer el sector de los servicios domiciliarios, buscando la prosperidad general como objeto principal de Estado; se creó la ley 142 de 1994 “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”, la presente norma exige su aplicabilidad a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía (fija) pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural; a las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos.

La Ley consta de 10 Títulos, que corresponden a: De las personas prestadoras de servicios públicos (Título I), Régimen de actos y contratos de las empresas (Título II), Régimen laboral (Título III), Otras disposiciones (Título IV), Regulación, control y vigilancia del Estado en los servicios público (Título V), El Régimen tarifario de las empresas de servicios públicos (Título VI), Organización y procedimientos administrativos (Título VII), El contrato de servicios públicos (Título VIII), Normas especiales para algunos servicios (Título XI) y por último Régimen de transición y otras disposiciones (Título X). Dentro del Título IX “Normas especiales para algunos servicios” en el Capítulo I Agua Potable y Saneamiento Básico se especifican aspectos como la generación de aguas y cuencas hidrográficas, funciones del Ministerio de Desarrollo, y del Viceministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable. A continuación, se citan algunas de ellas:

- Preparar el plan de desarrollo sectorial de acuerdo con las políticas de desarrollo económico y social del país, en coordinación con los Consejos Regionales de Planificación.
- Asistir técnica e institucionalmente a los organismos seccionales y locales, para el adecuado cumplimiento de sus funciones y de las decisiones de la comisión de regulación de los servicios de agua potable y saneamiento.
- Diseñar y coordinar programas de investigación científica, tecnológica y administrativa para el desarrollo del sector.





- Diseñar y promover programas especiales de agua potable y saneamiento básico, para el sector rural, en coordinación con las entidades nacionales y seccionales.
- Elaborar y coordinar la ejecución del plan nacional de capacitación sectorial.
- Participar en la Comisión de regulación de los servicios de saneamiento básico. El Ministro solo podrá delegar su representación en el Viceministro de agua potable y saneamiento básico.
- Proponer a las autoridades rectoras de la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, acciones y programas orientados a la conservación de las fuentes de agua.
- Señalar los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilizan las empresas, cuando la comisión respectiva haya resuelto por vía general que ese señalamiento es realmente necesario para garantizar la calidad del servicio, y que no implica restricción indebida a la competencia.

Así mismo se incluyeron anotaciones sobre temas como Fórmulas Tarifarias para Empresas de Acueducto y Saneamiento Básico e incorporación de Costos Especiales. Es preciso indicar que la ley 142 ha lo largo de los años ha recibido modificatorias. Posteriormente se creó la Ley 143 de 1994 “por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética”.

En el marco normativo de la política en saneamiento básico a nivel nacional y departamental se encuentran los siguientes documentos, decretos y/o leyes de suma importancia.

El Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, creado por la Ley 19 de 1958. Quien es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. El cual coordina y orienta a los organismos





encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión. A través del Departamento Nacional de Planeación encargado de desempeñar las funciones de Secretaría Ejecutiva del CONPES.

El documento CONPES 3431 titulado “Garantía de la Nación a la empresa de servicios públicos mixta AGUAS DEL MAGDALENA S.A. E.S.P., para la contratación de una operación de crédito público externo con la banca multilateral hasta por la suma de US \$58.1 millones, o su equivalente en otras monedas, destinado a la financiación parcial del programa de agua potable y alcantarillado, 2005-2015, en el departamento del Magdalena”, de conformidad con lo establecido en el Decreto 2681 de 1993. El CONPES 3431 consagra los objetivos, principios de política, esquemas regionales propuestos, programa de inversión y fuentes de recursos, esquema institucional, condiciones financieras de las operaciones de crédito público y recomendaciones establecidas para el Programa de Agua Potable y Alcantarillado 2005-2015.

Mediante el documento CONPES 3463 (año 2007) el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Departamento Nacional de Planeación DDPA, dispusieron los lineamientos para la estructuración, la financiación y la ejecución de los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, quienes hacen parte de la estrategia principal para implementar la política sectorial del Gobierno Nacional.

Los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial, son la estrategia del Estado para acelerar el crecimiento de las coberturas y mejorar la calidad de los servicios, al facilitar el cumplimiento de los siguientes lineamientos de política (Documento CONPES 3463, 2007):

- Efectiva coordinación interinstitucional al interior de cada nivel y entre diferentes niveles de gobierno.
- Acelerar el proceso de modernización empresarial del sector en todo el territorio nacional.
- Aprovechar economías de escala mediante la estructuración de esquemas regionales de prestación.





- Articular las diferentes fuentes de recursos y facilitar el acceso del sector a crédito.
- Ejercer un mejor control sobre los recursos y el cumplimiento de la regulación.
- Contar con planes de inversión integrales con perspectiva regional, de corto, mediano y largo plazo.

En ese mismo documento (CONPES 3463), hace mención a que los PDA se desarrollarán bajo los siguientes principios:

- Los Departamentos en cabeza de la Gobernación, serán prioritariamente la instancia de coordinación con el Gobierno Nacional en la implementación de los Planes, para lo cual deberán fortalecerse a nivel institucional con el apoyo de una Gerencia Integral.
- Se establecerán planes de inversión integrales, con perspectiva regional, a partir de un componente de preinversión que podrá cofinanciar la Nación.
- Se articularán las diferentes fuentes de recursos: SGP, tarifas ajustadas al marco tarifario vigente, regalías, recursos propios de las empresas, otros recursos de los presupuestos territoriales, aportes de las Corporaciones Autónomas Regionales y los aportes del Gobierno Nacional.
- Se llevará a cabo un manejo transparente de los recursos, a través de esquemas fiduciarios, con participación de la Nación y un esquema de rendición de cuentas del Departamento a las entidades de control y a la ciudadanía.
- El Gobierno Nacional adelantará las gestiones para apoyar el acceso eficiente a crédito, que permita apalancar las inversiones en el corto plazo, en los casos en que sea necesario y viable. En este sentido, la Nación





apoyará la estructuración de operaciones de crédito externo con la banca multilateral, y dará el respectivo aval y garantía.

- De acuerdo con el diagnóstico, se estructurará la entrada de operadores especializados para la prestación de los servicios, la consolidación de los existentes o la creación y fortalecimiento de organizaciones comunitarias eficientes, bajo la coordinación del Departamento y con el apoyo técnico de la Nación.
- El apoyo de la Nación a los Departamentos se hará efectivo de acuerdo con el avance de los compromisos locales para la asignación de recursos y para la implantación de los esquemas de desarrollo institucional y empresarial propuestos para cada Departamento.
- En la formulación e implementación de los Planes se articularán las acciones de las diferentes instituciones con incidencia en el sector, a nivel nacional el MAVDT, el MHCP, el DNP, la SSPD, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA, la Procuraduría General de la Nación y la Contraloría General de la República; y a nivel territorial los Departamentos, los municipios y las Corporaciones Autónomas Regionales.
- Se fortalecerá la gestión en las zonas rurales mediante programas de asistencia técnica, capacitación y adopción de tecnologías costo-efectivas y sostenibles.
- Se articularán las políticas y acciones de agua potable y saneamiento con las de desarrollo urbano, particularmente en lo que se refiere a la generación de suelo para vivienda de interés social.

Los PDA como política Pública Nacional además del CONPES 3463 de 2007 cuenta con los siguientes lineamientos plasmados en los siguientes decretos:





- Decreto 3200 de 2008 “Por el cual se dictan normas sobre Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 2246 de 2012 “Por el cual se reglamenta el artículo 21 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 1077 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.”
- Decreto 1425 de 2019 "Por el cual se subroga el capítulo 1, del título 3, de la parte 3, del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, con relación a los Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento".

Aguas del Magdalena S.A. E.S.P., es el Gestor de PDA, apoya el progreso del departamento del Magdalena mediante la construcción de obras de infraestructura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, fortaleciendo la capacidad instalada y la de los Municipios para desarrollar acciones que contribuyan a una eficiente y sostenible prestación de los servicios públicos domiciliarios, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En el año 2014 mediante documento CONPES 3810 “Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural. en cumplimiento a lo dispuesto por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010 -2014 Prosperidad para Todos. Tiene como objetivo promover el acceso al agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales de Colombia, a través de soluciones que sean acordes con las características de dichas áreas y que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural.

Para el caso particular de los sistemas de acueducto, en el tratamiento de agua potable es imprescindible la Resolución 2115 de 2007 “Por medio de la cual se





señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”, la cual contiene las características físicas y químicas del agua para consumo humano (capítulo II), características microbiológicas (capítulo III), instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano. En el artículo 13. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA; instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano (capítulo IV), procesos básicos de control de la calidad del agua para consumo humano (capítulo V), procesos básicos de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano por parte de la autoridad sanitaria (capítulo VI) y plazos (capítulo VII).

Finalmente, la resolución 0844 del 8 de noviembre de 2018 “Por el cual se establecen los requisitos técnicos para los proyectos de agua y saneamiento básico en zonas rurales que se adelanten bajo los esquemas diferenciales definidos en el capítulo 1, del título 7, de la parte 3, del libro 2 del decreto 1077 de 2015”.

La Ley 2056 de 2020 “Por la cual se regula la organización y funcionamiento del Sistema General de Regalías (SGR)”, establecida por El Presidente de la República, dentro de su contenido hace mención en el Título IV la Inversión de los Recursos del Sistema General de Regalías.

En sus diferentes capítulos hace mención a: las reglas generales para los proyectos de inversión, de las asignaciones directas, recursos para la inversión regional y local y destinación de los recursos para la financiación de proyectos de inversión en ambiente y desarrollo sostenible.

En ese mismo sentido, mediante Decreto 1821 de 2020, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sistema General de Regalías SGR, el cual contiene las generalidades de los proyectos de inversión a ser financiados con recursos del SGR (Libro 1, Parte 2). En el artículo 1.2.1.2.1. del decreto hace referencia tener en cuenta las definiciones de: a) Iniciativa de inversión, b) Proyecto de inversión, c) Formulación, d) Estructuración, e) Etapa de pre-inversión, f) Fase de Perfil (Fase I), g) Fase de Prefactibilidad (Fase II), h) Fase de Factibilidad (Fase III), i) Etapa de inversión, j) Etapa de operación, k) Etapa de evaluación, l) Viabilidad, m) Registro en el Banco de Proyectos de Inversión del SGR, n) Priorización, y o) Aprobación





Dentro del Decreto 1821 de 2020, se indica que los proyectos de inversión a ser financiados con recursos de Asignaciones Directas, la Asignación para la Inversión Local y el 60% de la Asignación para la Inversión Regional que corresponde a los departamentos, deberán ser presentados ante las secretarías de planeación del respectivo departamento, municipio o Corporación Autónoma Regional o la que haga sus veces (artículo 1.2.1.2.5).

Con respecto a la viabilidad de los proyectos el Decreto 1821 de 2020 menciona en su artículo 1.2.1.2.8: “la viabilidad estará a cargo de las entidades territoriales beneficiarias”. En el tema de asignación para la Inversión Regional, corresponderá a la entidad territorial que presente el proyecto de inversión.

En ese mismo documento (Decreto 1821 de 2020) el artículo 1.2.1.2.8, también informa que la Comisión Rectora adopta los requisitos sectoriales para viabilizar y priorizar los proyectos de inversión financiados a través de recursos del Sistema General de Regalías, la entidad que emita la viabilidad de los proyectos de inversión atenderá los requisitos sectoriales aplicables que se encuentren vigentes a 31 de diciembre de 2020 que serán publicados por el Departamento Nacional de Planeación en su página web. Para la priorización, la instancia correspondiente deberá tener en cuenta lo señalado en la Ley 2056 de 2020.

En cuanto a la priorización para los proyectos de inversión financiados con recursos de asignaciones directas, el párrafo transitorio 2° del Artículo 1.2.1.1.1. del Decreto 1821 de 2020, determina que “Ejercicios de planeación para la Asignación para la Inversión Regional. Las mesas de participación ciudadana en las cuales se definan y prioricen las iniciativas o proyectos susceptibles de financiación con cargo a los recursos de la Asignación para la Inversión Regional de las que trata el párrafo tercero del artículo 30 de la Ley 2056 de 2020, serán presididas por el Gobernador y contarán con el apoyo de la Comisión Regional de Competitividad e Innovación (CRCI), la cual, de acuerdo con el artículo 2.1.8.3.2. del Decreto 1651 de 2019 o el que modifique o sustituya, será presidida por el Gobernador del Departamento”. Sobre ese mismo artículo (1.2.1.1.1) también menciona “Cada CRCI debe asegurar internamente que al tratarse temas específicos de la Asignación para la Inversión Regional del Sistema General de Regalías los procedimientos sean liderados por el Gobernador en el marco de la sesión del Comité Ejecutivo de la CRCI”.





En todo caso, los proyectos de inversión deberán cumplir con el ciclo de proyectos establecido en la Ley 2056 de 2020 y el citado Decreto. Dentro de ésta Ley, en su artículo 37 estipula que los proyectos de inversión que se financien con cargo al SGR serán ejecutados por quien designe las entidades u órganos de que tratan los artículos 35 y 36 de la citada Ley.

El proyecto de inversión “Estudios, Diseños, Construcción, Optimización y Ampliación de Acueductos y Alcantarillados en Comunidades Priorizadas Etapa I del Departamento del Magdalena” cumple con las reglas generales planteadas en la Ley 2056 de 2020 y el Decreto 1821 de 2020 en cuanto a la estructuración, destinación, características, cumplimiento del ciclo de proyectos de inversión, formulación y presentación.

El proyecto se encuentra articulado con los planes y la política pública puesto que se coordina con lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022) “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”. Igualmente, el proyecto se encuentra enlazado con el Plan de desarrollo departamental “Magdalena Renace 2020 – 2023”. Articulado con el programa 2.2.2 Cambio en los servicios públicos, proyecto 2.2.2.1. Revolución del agua, acciones: formular y ejecutar (19) proyectos en saneamiento básico en cabecera municipal y corregimientos.

2.2. MARCO TÉCNICO

Todos los proyectos de obras de infraestructura tanto para sistemas de acueducto como alcantarillado se realizan teniendo en cuenta la Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS derogándose las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.

La Resolución 0330 de 2017 normaliza los requisitos técnicos que se deben cumplir durante las etapas de diseño, construcción, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. Dentro del documento va dirigido a los prestadores de los servicios públicos, específicamente de acueducto, alcantarillado y aseo, así como formuladores de proyectos de inversión, entes de vigilancia y control y





entidades territoriales mencionadas en la Ley 142 de 1994. La resolución involucra a diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes relacionados con diseños, ejecución de obras, operación y mantenimientos de obras o sistemas del sector de agua y saneamiento básico.

En ese mismo sentido, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR – 10, donde se regulan las condiciones necesarias que deben estar presentes todas las construcciones con el propósito de respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue establecida mediante el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual ha recibido modificaciones posteriores (decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017).

Para el año 30 de agosto de 2013 el Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 90708 por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. Se han realizados algunas modificaciones al mismo a través de las resoluciones 90907 de 2013, 90795 de 2014, 40492 de 2015, 40157 de 2017 y 40259 de 2017.

El RETIE fue estructurado con la finalidad de garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en la generación, transmisión, transformación, distribución y uso final de la energía eléctrica, protejan la vida y salud humana, así como la protección de la fauna, flora y medio ambiente.

El proyecto formulado y presentado cumple con los requisitos técnicos establecidos por el DNP en el documento: Orientaciones transitorias para la gestión de proyectos de inversión del SGR (Versión 2 abril 2021).

Se verifica el cumplimiento de requisitos Generales, Fase III y Sectoriales establecidos en dicho documento. El proyecto fue estructurado siguiendo las especificaciones de la Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

El proyecto “OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA”, contempla la siguiente información donde se exponen los criterios planteados para la formulación del mismo:





1. Certificaciones (Alcaldía, Secretaría de Planeación y prestadores de servicios).
2. Informe diagnóstico.
3. Estudio de suelos.
4. Topografía.
5. Memorias hidráulicas y/o cálculos.
6. Modelaciones y resultados.
7. Manual de operaciones.
8. Planos.
9. Presupuesto (APU, equipos, materiales, mano de obra y cronograma).
10. Especificaciones técnicas.
11. Matriz de riesgos.
12. Diagnóstico operador del servicio.

2.3. MARCO AMBIENTAL.

Desde la fase de formulación de los proyectos referentes a saneamiento básico, deben ser consideradas las siguientes normatividades ambientales, las cuales se requieren para la construcción de sistemas de alcantarillados o su validación de existencia para el caso de optimización de las de sistemas existentes:

- Permiso de concesión de aguas (superficiales o subterráneas): Es el Permiso que otorga la Autoridad Ambiental competente (para este caso la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, CORPAMAG) con el fin de obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas superficiales y/o subterráneas. El permiso de concesión de aguas tiene su base legal en la Ley 99 de 1993 “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”, Decreto 1541 de 1978 “Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: De las aguas no marítimas y parcialmente la Ley 23 de 1973”, Decreto 3930 de 2010 “Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se





dictan otras disposiciones” y el Decreto 1076 de 2015 “Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, donde se indica que Para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, todo usuario requiere tramitar un permiso de concesión ante la autoridad ambiental competente. Las disposiciones para el Uso y Aprovechamiento del Agua.

- Permiso de vertimientos: Es dado por autorización de la autoridad ambiental a toda persona natural o jurídica para que realice las descargas de aguas residuales generadas de sus actividades domésticas y/o productivas, a un cuerpo de agua, al suelo u otro medio, previo tratamiento de las mismas. Su base legal está amparada en: Ley 99 de 1993, Ley 1955 de 2019, Decreto 50 de 2018, Ley 633 de 2000, Resolución 1514 de 2012, Resolución 1280 de 2010, Decreto 2811 de 1974, Resolución 2202 de 2006, Resolución 631 de 2015, Resolución 0182 de 2011 y Decreto único reglamentario 1076 de 2015.
- Permiso de aprovechamiento forestal: Obtener el derecho para talar, trasplantar o aprovechar árboles aislados de bosques naturales o plantados, localizados en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada, que se encuentren caídos o muertos por causas naturales; o que por razones de orden sanitario, de ubicación y/o por daños mecánicos estén causando perjuicio a estabilidad de los suelos, a canales de aguas, andenes, calles, obras de infraestructura o edificaciones (SUIT, 2021). Base legal: Ley 99 de 1993, Resolución 0182 de 2011, Resolución 1280 de 2010, Ley 633 de 2000, Decreto 2811 de 1974 y Decreto único reglamentario 1076 de 2015.

Para el caso del presente proyecto se anexan los permisos y/o certificaciones de vertimiento para los sistemas de alcantarillado. Con respecto al permiso de aprovechamiento forestal éste se tramita previo al inicio de la fase construcción una vez aprobado el presente proyecto.





3. BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO

Proporcionar las condiciones adecuadas de acceso a medidas sanitarias óptimas sigue siendo una de las metas trazadas los gobiernos tanto nacional como departamental, con el fin de mejorar la calidad de vida de poblaciones urbanas y rurales del territorio. Lo anterior, se atribuye al hecho de que al brindar un mejoramiento en materia de saneamiento básico sobre las comunidades que durante muchos años han enfrentado problemáticas de salubridad, se están mitigando diversas situaciones de desigualdad que sin lugar a dudas favorecen la reducción de escenarios actuales relacionados con la proliferación de enfermedades por exposición a aguas residuales, los derramamientos de aguas residuales en calles de tránsito peatonal, lo cual ocasiona enfermedades gastrointestinales, sin contar con el daño medioambiental producto de los vertimientos sin control de aguas residuales domésticas. Sobre éstos últimos, se ha podido comprobar que el inadecuado tratamiento de las aguas residuales y de los residuos sólidos es una de las mayores amenazas para el suministro de agua.

Con el proyecto “Optimización y ampliación del sistema de alcantarillado fase III del municipio de El Retén, departamento del Magdalena” estructurado para atender las necesidades de la población perteneciente municipio de El Retén en el departamento del Magdalena, se está generando a un cambio positivo en su calidad de vida de sus habitantes, generando múltiples beneficios como los que se relacionan a continuación:

- Redes de recolección y transporte de aguas residuales, que permitan atender el periodo de diseño planteado cubriendo las necesidades de la población actual y futura, y que cuenten con la capacidad óptima para el funcionamiento adecuado de las redes de alcantarillado.
- Disminución de enfermedades ocasionadas por exposición a aguas residuales, lo que se traduce en una reducción de los gastos por atención médica y compra de medicamentos asociados a dichas enfermedades.
- Disminución de malos olores provenientes del inadecuado manejo de aguas residuales.
- Reducción en los gastos asociados a manteamientos y limpieza de pozos sépticos como de pozos de inspección colmatados.





Con la realización de este proyecto, se obtendrán beneficios directos para la población en cuanto a cobertura del servicio de alcantarillado sanitario, minimizando los riesgos de aparición de enfermedades a través de la instalación de nuevas redes de distribución.

4. ALINEACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

4.1. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO NACIONAL

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 denominado “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” es una apuesta por la equidad de oportunidades para que cada colombiano pueda elegir libremente aquello que quiere ser y hacer con su vida y disfrutar de una vida digna. Los elementos novedosos del PND que permitirán alcanzar dicho objetivo son el incremento en la productividad, liderada por una profunda transformación digital y una apuesta por la agroindustria que vincule a los pequeños y medianos productores; una mejora regulatoria y tributaria que promueva el emprendimiento y la actividad empresarial; una mayor eficiencia del gasto público; una política social moderna centrada en la familia que conecta a la población pobre y vulnerable a los mercados; y el aprovechamiento de las potencialidades territoriales al conectar territorios, gobiernos y poblaciones. Este es un gran pacto en el que los ciudadanos tienen derechos, pero también deberes para ayudar a construir la Colombia que todos queremos y necesitamos. El PDN 2018-2022 cuenta con los siguientes pactos transversales:

- Sostenibilidad.
- Descentralización.
- Transporte y logística.
- Construcción de Paz.
- Equidad para las mujeres.
- Gestión pública efectiva.
- Transformación digital de Colombia.
- Calidad y eficiencia de servicios públicos.
- Recursos minero-energéticos.
- Ciencia, la Tecnología y la Innovación.





- Inclusión de todas las personas con discapacidad.
- Protección y promoción de nuestra cultura y desarrollo de la Economía Naranja.

De los anteriores pactos, el presente proyecto se enmarca en el PND, así: El presente proyecto hace una contribución a la ejecución del **Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”**, enmarcado de la siguiente manera:

Plan Nacional de Desarrollo	(2018-2022) Pacto por Colombia, pacto por la equidad.
Pacto	VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos.
Línea	2. Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa.
Programa	4003 - Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico.

Tabla 2. Contribución al Plan de Desarrollo Nacional.

4.2. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

El Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023 “Magdalena Renace”, es un documento que constituye una hoja de ruta en el que se le apuesta a través de la articulación de saberes, talentos, cultura, recursos y esfuerzos administrativos, entre otros aspectos, a impulsar cuatro grandes revoluciones: la Revolución de la Equidad, la Revolución de la Sostenibilidad, la Revolución de la Productividad y la Revolución de la Gobernabilidad. Lo anterior, con el fin de superar la pobreza, garantizar el goce efectivo de los derechos, y promover la inclusión social. Con este plan de desarrollo, se cambian las prioridades, pues los recursos ahora apuntan a ser invertidos en el bienestar colectivo y garantías para la vida.

“Para el Gobierno del Cambio, la planificación se constituye en un trazado de políticas, estrategias y compromisos con la gente y desde la gente, en una





interacción permanente, tanto para su formulación, ejecución y seguimiento, como para gestionar el desarrollo lo que implica abordar grandes retos de una manera revolucionaria, transformadora y disruptiva, donde la equidad sea una prioridad y el medio ambiente un tesoro que promueva al desarrollo¹”.

Revolución de la Equidad: En educación, se contará con un énfasis especial hacia los desempleados, población en riesgo, desplazados, bajo tres estrategias: “Aprender haciendo”, “Escalera propedéutica” con investigación e innovación y, “Aproximación multidimensional y promoción de las inteligencias múltiples”, esto a través de la consolidación de instrumentos de investigación participativa y movilidad social en los centros cambia. Por otra parte, con relación a la salud se dejará capacidad instalada de laboratorios de diagnóstico, de contención y cura ante posibles crisis sanitarias que pudiesen presentarse a futuro, lo que significa contar con un gran énfasis y observatorio social, cultural y ambiental.

Revolución Ambiental: A través de la optimización del modelo hidrodinámico existente se apunta a la regeneración y restauración de ecosistemas con énfasis especial a la Ciénaga Grande de Santa Marta y la Sierra Nevada. Se hace una apuesta por iniciativas que apoya a cooperativas de producción comunitaria de vivienda, como la eco arquitectura, el aprovechamiento de residuos sólidos, y los asas, alcantarillados sin arrastre de sólidos, buscando lograr mayor eficiencia en los saneamientos a menores costos. Una mejora y actualización en los estudios solares, eólicos, hidrológicos, agroecológicos e hidrogeológicos del departamento. De igual forma, “Las energías renovables, concentración solar de potencia, destilación solar, sistemas híbridos fotovoltaicos y eólicos, uso de biomasa para zonas rurales no interconectadas, energía eólica para bombeo posiblemente de eje vertical y las redes inteligentes, con ahorro y uso eficiente de la energía. Se brindará apoyo al museo de ciencias naturales del mar²”.

Revolución del Empleo y la Productividad: Propone la agricultura orgánica certificada con agroindustriales, buscando la ampliación y profundización en la agroecología para huertas urbanas y pequeños campesinos, en la búsqueda de respuestas innovadoras para las enfermedades que se presenten en los diversos

¹ Hoy diario del Magdalena. Agosto del 2020. “Plan de desarrollo del Magdalena contempla ejecutar 72 proyectos”

² Hoy diario del Magdalena. Agosto del 2020. “Plan de desarrollo del Magdalena contempla ejecutar 72 proyectos”





cultivos. Por otra parte, en la ganadería se busca avanzar hacia los sistemas agrosilvopastoriles en las zonas agroecológicas indicadas para esta actividad, lo anterior con el fin de destacar al departamento con un alto grado de compromiso con la ganadería y agricultura sostenible.

Revolución del Gobierno Popular: “Contará con mayor investigación sobre las cosmovisiones y prácticas culturales diferentes, los temas de planificación y gestión participativa, de transparencia en la administración pública, la innovación social, institucional y organizacional pública requerida para hacer todos los cambios esperados es fundamental, incluyendo la posibilidad de un programa doctoral y la construcción de instrumentos e indicadores novedosos y más apropiados, de políticas y gestión pública y la ejecución de programas y eventos que permitan entender y actuar mejor en el futuro complejo e incierto que nos presenta el siglo 21³”.

De los anteriores ítems, el presente proyecto hace una contribución a la ejecución del Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023 “Magdalena Renace”, enmarcado de la siguiente manera:

Plan de Desarrollo Departamental	Magdalena Renace (2020 – 2023)
Eje Estratégico	2. Revolución Ambiental
Mobilización	2.2 Mobilización Renace la Vivienda y los Servicios Públicos
Programa	2.2.2 Cambio en los Servicios Públicos
Proyectos	2.2.2.1 Revolución del Agua
Acciones	2.2.2.1.5 Formular y ejecutar (19) proyectos en saneamiento básico en cabecera municipal y corregimientos.
Indicador	Proyectos diseñados y ejecutados.

Tabla 3. Contribución al Plan de Desarrollo Departamental.

³ Hoy diario del Magdalena. Agosto del 2020. “Plan de desarrollo del Magdalena contempla ejecutar 72 proyectos”





4.3. CONTRIBUCIÓN AL PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL O MUNICIPAL

El proyecto se desarrollará en el municipio de El Retén (Departamento del Magdalena), en donde de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 “El Retén avanza con inclusión y oportunidades”, el presente proyecto hace una contribución enmarcada de la siguiente manera:

Plan de Desarrollo Distrital	El Retén avanza con inclusión y oportunidades (2020-2023)
Eje Estratégico	Medio ambiente, vivienda y hábitat
Programa	Mejoramiento integral urbano y rural

Tabla 4. Contribución al Plan de Desarrollo de El Retén.

5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

5.1. PROBLEMA CENTRAL

Déficit en la infraestructura existente para la prestación adecuada del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio de El Retén, departamento del Magdalena.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA

El municipio de El Retén, al día de hoy presenta un déficit en la cobertura del servicio público domiciliario de alcantarillado, lo que se traduce a que no hay un alcance de cobertura total de las redes, debido a que se han presentado zonas de expansión en el municipio.

Actualmente, en la cabecera urbana de El Retén, existen 3 zonas de expansión las cuales no fueron incluidas en la fase II del proyecto y, que a la fecha ya cuentan con población establecida en las mismas y que necesitan del servicio de alcantarillado





sanitario. Además, necesitan de la instalación de tramos nuevos que no fueron priorizados en el alcance de la fase II, a lo que se le suma, que debido a las demoras de las ejecuciones de las obras de fase I y fase II, la población vandalizó muchos manjoles que ahora requieren ser optimizados para que el sistema trabaje a la perfección, sin contar con la deficiencia existente en el funcionamiento de la laguna de oxidación y la EBAR. Lo anterior, conlleva a que se ocasionen derramamiento de aguas sin tratamiento en las calles, y que la población no goce en su totalidad de este servicio domiciliario, así como el deterioro en la calidad del ambiente y salud de la población.

A la fecha, el sistema de alcantarillado de la cabecera urbana de El Retén cuenta con una estación de bombeo de aguas residuales, debido a la diferencia de niveles entre la red de alcantarillado y el sistema de tratamiento (Laguna de Oxidación). De los problemas presentados actualmente en la estación de bombeo y el sistema eléctrico, se encuentra un excesivo calentamiento de los equipos electromecánicos, baja capacidad energética para trabajo simultáneo de los mismos, los tableros de control y operación no se encuentran organizados adecuadamente, características que dificultan las labores de operación y mantenimiento, se carece de manual de operación y libro maestro para atender emergencias.

Por otra parte, de la laguna facultativa, podemos decir que no está cumpliendo con su función como sistema de tratamiento, pues no está garantizando la impermeabilidad que este sistema debe tener, por el contrario, está aportando a los altos niveles freáticos de la zona ocasionando un daño ambiental incalculable en el sector. Además, tampoco se está garantizando un recorrido de agua a una velocidad adecuada que permita la correcta interacción con el oxígeno en el área de tratamiento.

5.3. MAGNITUD DEL PROBLEMA – INDICADORES DE REFERENCIA

La infraestructura de alcantarillado existente presenta problemas de funcionalidad, lo que conlleva a que no se preste un buen servicio, debido a las siguientes razones:

- Los 32915 metros de tuberías que conforman las redes de recolección, representan el 98% de cobertura de la cabecera urbana.





- De los 360 pozos de inspección existentes, 68 de ellos no funcionan adecuadamente.
- No hay existencia de una planta eléctrica en la estación de bombeo de aguas residuales.
- La laguna de oxidación no cuenta con impermeabilización en su área total, correspondiente a 20000 metros cuadrados.

5.4. CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA

CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
1. Deficiente operación de los manjoles existentes.	1.1. Vandalización de los pozos de inspección y los elementos de protección de los mismos.
2. Insuficiencia en la infraestructura del alcantarillado sanitario existente.	2.1. Baja periodicidad y calidad en el mantenimiento.
	2.2. Deficiencia en la operación de la laguna de oxidación.

Tabla 5. Causas que Generan el Problema.

5.5. EFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA

EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS
1. Vertimiento de las aguas residuales en las calles del municipio.	1.1. Enfermedades gastrointestinales y dérmicas que afecta principalmente a la población infantil del casco urbano.
	1.2. Deterioro de la calidad del ambiente y la salud de la población.

Tabla 6. Efectos Generados por el Problema.





5.6. ÁRBOL DE PROBLEMAS

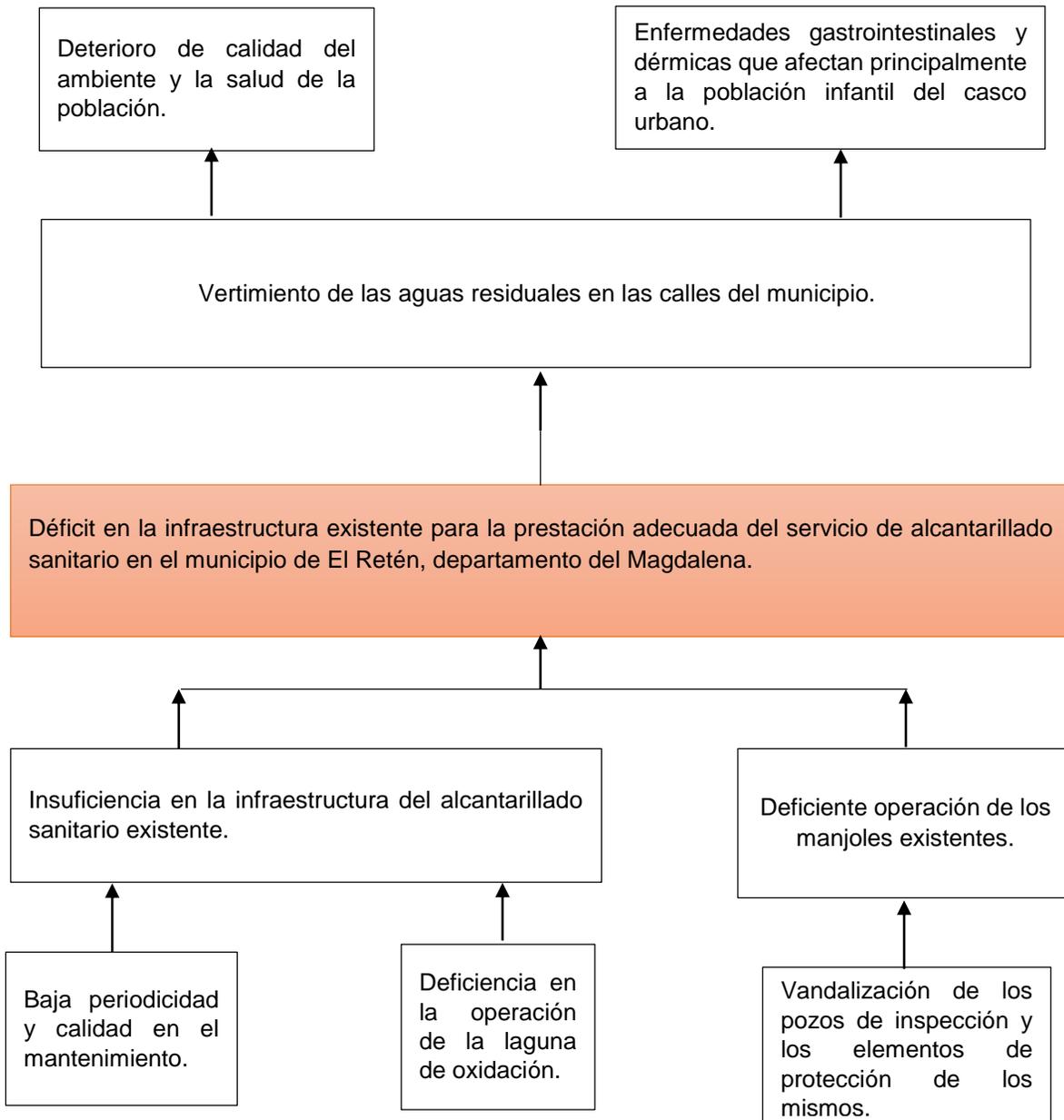


Ilustración 1. Árbol de problemas.





6. JUSTIFICACIÓN

En el municipio de El Retén, se presentan deficiencias en la prestación del servicio de alcantarillado sanitario, debido a que no se cuenta con un sistema completo de recolección y transporte de aguas residuales, lo que conlleva a que las redes existentes sean insuficientes para el acceso de toda la población del municipio a la prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado, sin contar que también ocasiona reboses de aguas residuales en las calles. Por lo anteriormente mencionado, se propone la ejecución de este proyecto, el cual tiene como objetivo central la optimización y ampliación del sistema de alcantarillado de El Retén, mediante la construcción de la Tercera fase de redes de recolección, optimización de la estación de bombeo de aguas residuales y, la impermeabilización de la laguna de oxidación, a lo que se le agrega el aprovechamiento de la infraestructura existente donde sea posible, permitiendo de esta manera obtener como producto final un sistema con la capacidad requerida para la demanda actual y futura, abarcando la totalidad del municipio, y permitiendo la conexión de todas las edificaciones existentes.

Mediante la formulación de este proyecto, se genera la oportunidad de desarrollar los diseños de manera adecuada, dirigidos a cubrir no solo las necesidades actuales, sino las demandas de aguas residuales futuras durante el periodo de tiempo dispuesto según la resolución 0330 de 2017, la cual rige los lineamientos de diseño para acueducto y alcantarillado a nivel nacional, y buscando mejorar las condiciones de vida de la población del sector.

Se hace necesario el cumplimiento de lo antes mencionado, debido a que se requiere para poner en funcionamiento continuo el sistema de alcantarillado beneficiando a toda la población del municipio. Lo que conlleva, a que se evite así, un alto grado de contaminación y proliferación de vectores que pueden ser perjudiciales para los habitantes, las cuales se generan por los vertimientos sin previo tratamiento en lugares que no son destinados para tal fin, y la ausencia de la prestación del servicio de alcantarillado en algunos sectores.





7. ANTECEDENTES

El municipio de El Retén, ubicado en el departamento del Magdalena, presenta una deficiencia en la prestación del servicio público de alcantarillado sanitario; lo que ha generado una problemática de salubridad pública y medioambiental que afecta a los habitantes del corregimiento en general. En la actualidad, se carece de un acceso total de la población al sistema de alcantarillado, debido a que no se contemplaron en las fases anteriores las zonas de expansión que a día de hoy hacen parte del municipio, lo que ha conllevado que en el sector se presenten rebosamientos y colmataciones en los pozos de inspección, debido a que el sistema existente es insuficiente para la prestación de un servicio eficaz.

Debido a la falta de redes de alcantarillado sanitario, las casas que no tienen acceso al servicio, poseen sistemas para el almacenamiento de las aguas residuales (Pozas Sépticas), las cuales constantemente presentan taponamientos, generando inundaciones o estancamientos en las calles de sector; especialmente en épocas de invierno donde el sistema es menos eficaz para el desagüe de las aguas residuales y la problemática se intensifica.

8. CONTEXTO GENERAL DEL PROYECTO Y DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

En el municipio de El Retén, se presenta una deficiencia en la prestación del servicio público del alcantarillado sanitario; debido al déficit de infraestructura existente que permita el acceso al servicio a la totalidad de la población; cuestión que ha generado una problemática de salubridad pública y medioambiental que afecta a los habitantes de la zona, especialmente a los infantes. En la actualidad este sector, carece de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario, dado que, se han presentado zonas de expansión que no fueron contempladas en fases anteriores, y algunos elementos relacionados al sistema existente han sido vandalizados por la comunidad, ejemplo de ello los manjoles, lo cual impide un adecuado funcionamiento de las redes de alcantarillado sanitario existentes. Adicionalmente, en el sector se presentan rebosamientos y colmataciones en los pozos de inspección.





Con la realización de este proyecto, puesto que, se da una extensión a la vida útil y de servicio a las redes de acueducto y alcantarillado que se instalarán, lo que beneficiará a la población con la mejora del tratamiento de las aguas producto de las actividades diarias del municipio, entre otros aspectos. Es importante resaltar que, dentro de la metodología de diseño, ejecución y supervisión del proyecto, se tienen en cuenta y se cumplen en su totalidad los requerimientos técnicos establecidos en todos sus aspectos, incluyendo el uso de materiales que cumplan con los mismos y, los periodos de diseños previstos y reglamentados.

Además, el Departamento del Magdalena contribuirá al cumplimiento de lo establecido en el eje estratégico 2 (Renace la vivienda y los servicios) de su plan de desarrollo 2020-2030 “Magdalena renace”, donde se contempla como uno de sus objetivos “Solucionar el desabastecimiento y la ineficiencia en los servicios públicos del Departamento, mediante proyectos integrales, eficientes y funcionales, que permitan mejorar la cobertura y calidad en los servicios asociados al sector de agua potable y saneamiento básico.

9. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

PARTICIPANTE	INTERESES O EXPECTATIVAS	POSICIÓN	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Gobernación del Magdalena	Cumplimiento de los objetivos establecidos en el plan de desarrollo departamental “Magdalena Renace (2020-2023)” con respecto a saneamiento básico.	Cooperante	Apoyo financiero para la construcción de la tercera fase del sistema de alcantarillado del municipio de El Retén. Así mismo, apoyo técnico y metodológico en el proyecto.
Aguas del Magdalena S.A. E.S.P.	Gestor del PDA en la ejecución del programa de Agua Potable, Aseo y Alcantarillado del departamento del Magdalena. La entidad priorizó en su plan anual estratégico de inversión el proyecto en mención.	Cooperante	Brindar apoyo técnico y metodológico en el proyecto.





Administración municipal de El Retén	Mejorar la calidad de vida de la población y la infraestructura existente.	Cooperante	Brindar las certificaciones y permisos necesarios que permitan la ejecución del proyecto dentro de su territorio. Así como, garantizar la sostenibilidad del proyecto.
Comité técnico departamental	Desarrollo de proyecto que contribuyan al cumplimiento del objetivo del plan departamental de aguas.	Cooperante	Evaluación y viabilización del proyecto.
Población de El Retén	Que se les garantice la prestación eficiente del servicio de alcantarillado.	Beneficiario	Llevar a cabo veedurías ciudadanas para verificar que el proyecto se desarrolle de la mejor manera.

Tabla 7. Identificación de los participantes.

9.2. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

La Gobernación del Magdalena, será la encargada de brindar apoyo financiero para la adecuada ejecución del proyecto, en la búsqueda del cumplimiento de los objetivos del plan de desarrollo con respecto a saneamiento básico, sumando así a la mejora de las condiciones de vida e igualdad para los habitantes. A través de comité técnico departamental, se viabilizará el proyecto en condiciones que garanticen la funcionalidad y eficiencia del mismo, además de la evaluación de la propuesta, y los escenarios de operatividad presentes y futuros con relación al periodo de diseño del mismo.

Por su parte, Aguas del Magdalena como gestor del PDA, será la encargada de apoyar a través de sus diferentes mesas de trabajo y equipo de profesionales, a la formulación técnica y metodológica en la elaboración de diagnósticos y diseños generales del proyecto, abarcando así todos los componentes relacionados a las falencias que se presentan en el sistema de alcantarillado del municipio.

La administración municipal del municipio de El Retén, brindará las certificaciones y permisos necesarios que permitan la ejecución del proyecto dentro de su territorio, de igual manera, garantizará la sostenibilidad del proyecto. Por último, las veedurías ciudadanas estarán conformadas por personas de la comunidad que estarán trabajando de la mano con las entidades involucradas en el proyecto, con el fin de





coadyuvar en la consecución de los objetivos, y lograr el impacto esperado en la población beneficiada. Dichas veedurías, serán las encargadas de velar por la correcta ejecución del proyecto.

10. POBLACIÓN

10.1. POBLACIÓN AFECTADA

La población afectada corresponde a los 21052 habitantes del municipio de El Retén en el departamento de Magdalena. La cifra ha sido plasmada de acuerdo a la población otorgada por el Censo DANE 2018. Proyecciones de población 2021.

10.2. POBLACIÓN OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

La población objetivo al igual que población afectada corresponde a los 21052 habitantes del municipio de El Retén en el departamento de Magdalena. La cifra ha sido plasmada de acuerdo a la población otorgada por el Censo DANE 2018. Proyecciones de población 2021.

10.3. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Género	Edad	Número de personas	Totales
Género	Masculino	10764	21052
	Femenino	10288	
Edad	0-14 años	6829	21052
	15-19 años	2246	
	20-59 años	10113	
	Mayor de 60 años	1864	

Tabla 8. Identificación de los participantes.

Fuente: Censo Dane 2018. Proyecciones de Diseño.





11.OBJETIVOS

11.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar la infraestructura existente para la prestación adecuada del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio de El Retén, departamento del Magdalena.

11.1.1. INDICADOR DE MEDICIÓN DEL OBJETIVO GENERAL

INDICADOR	MEDIDO A TRAVÉS DE	META	TIPO DE FUENTE	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Ampliación de la red de alcantarillado.	Metros lineales	326	Informes Inspección Visita de obra	Informes de obra e interventoría, registro fotográfico, actas.
Optimización de manjoles.	Número	68		
Instalación de geo membrana en la laguna de oxidación	Metros cuadrados	20000		
Optimización del sistema eléctrico general en la estación de bombeo de aguas residuales.	Número	1		
Optimización de acometidas domiciliarias	Número	60		

Tabla 9. Indicadores que miden el Objetivo General.

11.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Optimizar la operación de los manjoles existentes.
- Optimizar los pozos de inspección con los elementos de protección de los mismos.
- Ampliar la infraestructura del alcantarillado sanitario existente.
- Aumentar la periodicidad y calidad en el mantenimiento.
- Garantizar la eficiencia en la operación de la laguna de oxidación.





11.3. RELACIONES ENTRE LAS CAUSAS Y OBJETIVOS

CAUSAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
CAUSA DIRECTA 1 Deficiente operación de los manjoles existentes.	Optimizar la operación de los manjoles existentes.
CAUSA INDIRECTA 1.1 Vandalización de los pozos de inspección y los elementos de protección de los mismos.	Optimizar los pozos de inspección con los elementos de protección de los mismos.
CAUSA DIRECTA 2 Insuficiencia en la infraestructura del alcantarillado sanitario existente.	Ampliar la infraestructura del alcantarillado sanitario existente.
CAUSA INDIRECTA 2.1 Baja periodicidad y calidad en el mantenimiento	Aumentar la periodicidad y calidad en el mantenimiento.
CAUSA INDIRECTA 1.2 Falta de eficiencia en la operación de laguna de oxidación.	Garantizar la eficiencia en la operación de la laguna de oxidación.

Tabla 10. Relación entre Causas y Objetivos.



11.4. ÁRBOL DE OBJETIVOS

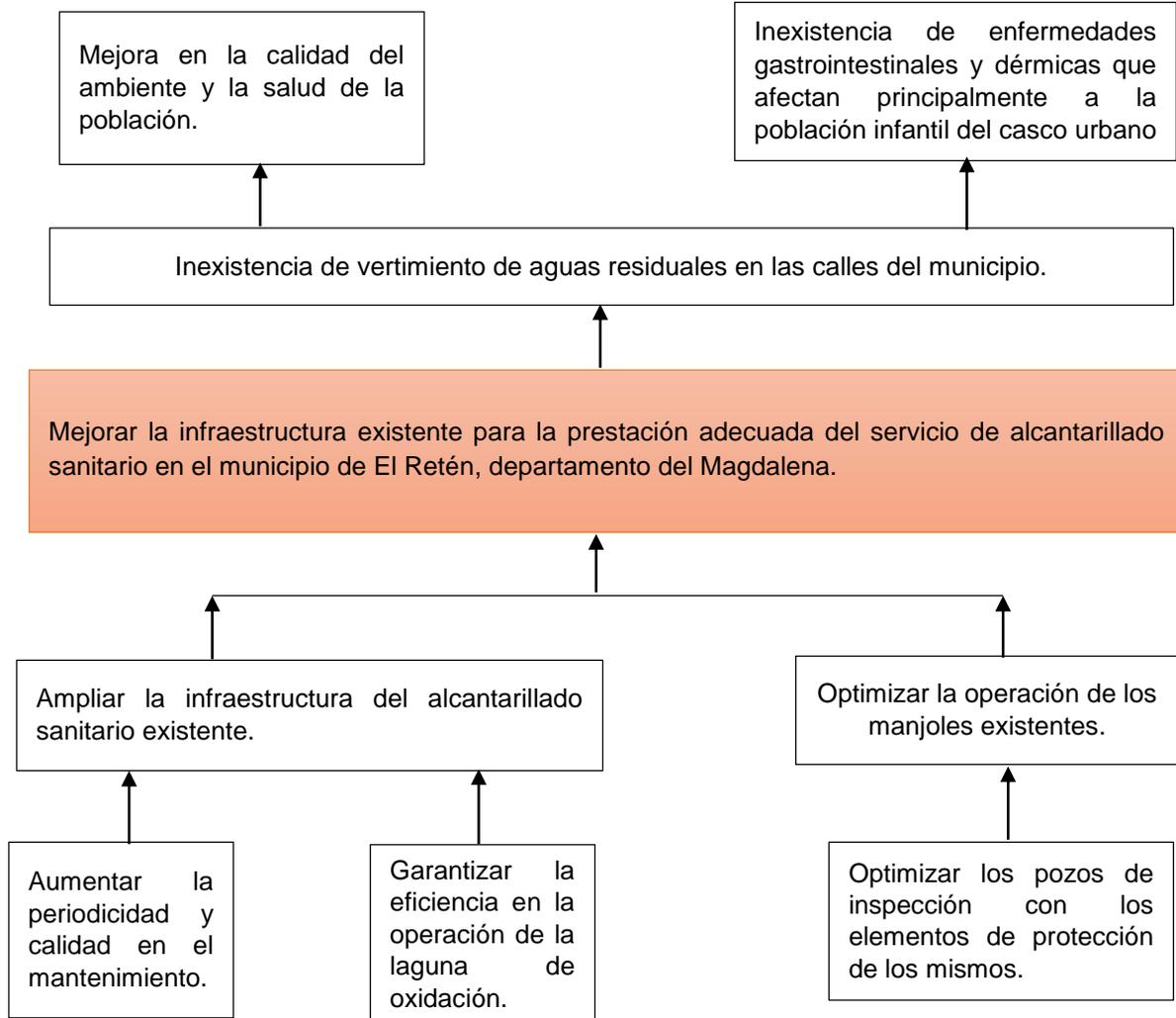


Ilustración 2. Árbol de objetivos.





12. ALTERNATIVAS DE LA SOLUCIÓN

12.1. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PROPUESTAS

NOMBRE DE LA ALTERNATVA	SE EVALUARÁ LA HERRAMIENTA	ESTADO
Optimización y ampliación del sistema de alcantarillado fase III del municipio de El Retén, departamento del Magdalena.	Sí	Completado
Realizar la instalación de las redes faltantes de tubería con material de hierro dúctil denominado HD, para garantizar la cobertura total del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio.	No	Completado
Realizar la instalación de las redes faltantes de tubería con material de polietileno denominado PEAD, para garantizar la cobertura total del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio.	No	Completado

Tabla 11. Alternativas de la solución propuestas.

12.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Como resultado del diseño de alcantarillado sanitario, se ampliará la red existente con la instalación de 326 metros de tubería, en material de PVC de superficie interior lisa y exterior perfilada, cuyo diámetro será de 8”, puesto que por la profundidad del tramo se hace necesario la instalación de las redes en 8” para la conexión de las domiciliarias. Adicionalmente, se optimizarán 68 pozos de inspección, con profundidades entre 1.20 metros y 4.0 metros, y se optimizarán 60 acometidas domiciliarias.

Adicionalmente, se impermeabilizará la laguna de oxidación y se optimizará la estación de bombeo de aguas residuales. Por último, se plantea que la recolección, transporte y entrega de las aguas servidas se realice por gravedad.

NOMBRE DE LA ALTERNATVA	SE EVALUARÁ LA HERRAMIENTA	ESTADO
Optimización y ampliación del sistema de alcantarillado fase III del municipio de El Retén, departamento del Magdalena.	Sí	Completado

Tabla 12. Alternativa de solución seleccionada.





12.2.1. EVALUACIONES A REALIZAR

- **Rentabilidad:** Sí
- **Costo – Eficiencia y costo mínimo:** Sí
- **Evaluación multicriterio:** No

12.2.2. FACTORES ANALIZADOS PARA LA SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

- Comunicaciones
- Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios (Agua, energía, otros)
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Factores ambientales
- Medios y costos de transporte
- Orden público
- Topografía
- Otros

12.3. ESTUDIO DE NECESIDADES

BIEN O SERVICIO: Impermeabilización de la laguna de oxidación.

MEDIDO A TRAVES DE: Metros cuadrados.

DESCRIPCION: Instalación de elementos de impermeabilización en la laguna de oxidación.

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
2019	0	20000	- 20000
2020	0	20000	-20000
2021	0	20000	-20000
2022	0	20000	-20000
2023	0	20000	-20000

Tabla 13. Estudio de necesidades.





BIEN O SERVICIO: Sistema de alcantarillado sanitario ampliado.

MEDIDO A TRAVES DE: Metros lineales.

DESCRIPCION: Instalación de redes de recolección de ocho (8) pulgadas.

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
2019	26210	33241	-7031
2020	26210	33241	-7031
2021	32915	33241	-326
2022	32915	33241	-326
2023	32915	33241	-326

Tabla 14. Estudio de necesidades.

BIEN O SERVICIO: Pozos de inspección optimizados.

MEDIDO A TRAVES DE: Número.

DESCRIPCION: Optimización de pozos de inspección.

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
2019	292	360	-68
2020	292	360	-68
2021	292	360	-68
2022	292	360	-68
2023	292	360	-68

Tabla 15. Estudio de necesidades.

BIEN O SERVICIO: Planta eléctrica de la estación de bombeo de aguas residuales instalada.

MEDIDO A TRAVES DE: Número.

DESCRIPCION: Instalación de planta eléctrica de generación trifásica.





AÑO	OFERTA	DEMANDA	DÉFICIT
2019	0	1	-1
2020	0	1	-1
2021	0	1	-1
2022	0	1	-1
2023	0	1	-1

Tabla 16. Estudio de necesidades.

12.4. ANALISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada fue “Optimización y ampliación del sistema de alcantarillado fase III del municipio de El Retén, departamento del Magdalena”, la cual se describe a continuación:

Como resultado del diseño de alcantarillado sanitario, se ampliará la red existente con la instalación de 326 metros de tubería, en material de PVC de superficie interior lisa y exterior perfilada, cuyo diámetro será de 8”, puesto que por la profundidad del tramo se hace necesario la instalación de las redes en 8” para la conexión de las domiciliarias. Adicionalmente, se optimizarán 68 pozos de inspección, con profundidades entre 1.20 metros y 4.0 metros, y se optimizarán 60 acometidas domiciliarias.

Por otro lado, se impermeabilizará la laguna de oxidación, con el uso e instalación de 20.000 metros cuadrados de “Geotextil Ref. 2000 No Tejido”, la instalación de 12.200 metros cuadrados de “Geomembrana 30 Mils”, y la instalación de 783 metros cúbicos de “Bentonita sódica de alto rendimiento”.

Por último, con el fin de optimizar la estación de bombeo de aguas residuales, y mejorar las deficiencias presentadas en el sistema eléctrico de la misma, se contemplan una serie de actividades principales descritas a continuación:

- Instalación de dos reflectores LED 50 W
- Instalación de dos salidas para reflector LED 50 W
- Instalación de dos sensores fotoeléctrico para alumbrado tipo exterior
- Instalación de tres fusibles de media tensión





- Instalación de un cableado de acometida
- Instalación de tablero de control de motores con Breaker tipo industrial
- Rebobinado de dos bombas y cambio de sello mecánico, y rodamientos de tres bombas
- Instalación de una planta de generación trifásica
- Instalación de una transferencia automática
- Un mantenimiento de las estaciones eléctricas internas.

En resumen, se opta por la ampliación de la cobertura, considerando que esta permite habilitar el funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario de El Retén, en los tramos que no cuentan con redes de recolección porque no fueron priorizados en el alcance de la fase II, y se realizará la optimización a los manjoles que fueron vandalizados por la comunidad.

12.4.1. ASPECTOS GENERALES DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

- La dotación neta máxima para el proyecto ejecutado en el municipio de El Retén, será de 140 l/hab*d, indicada en el artículo 43 de la resolución 0330 de 2017.
- El área del proyecto es 2.8 hectáreas futuras.
- La densidad poblacional corresponde cinco (5) habitantes por vivienda.
- La población máxima de diseño es de 288 habitantes.
- El caudal medio diario es de 0.39 lt/s.
- El caudal máximo horario es de 0.78 lt/s.
- El caudal por conexiones erradas es de 0.20 lt/s.
- El caudal por infiltración corresponde a 0.10 lt/s.
- El horizonte de diseño del proyecto es el indicado en el artículo 40 de la resolución 0330 de 2017, es decir, 25 años.
- El caudal de diseño es de 1.5 lt/s.
- Manejo de aguas residuales a lo largo de toda la longitud.





12.4.2. POZOS DE INSPECCIÓN Y REDES DE RECOLECCIÓN

- Optimización de 68 manjoles existentes
- Instalación de 326 metros lineales de tubería PVC de redes de recolección de alcantarillado sanitario en diámetros de ocho (8) pulgadas.

La alternativa consiste en la ampliación y optimización de redes de alcantarillado para la recolección de aguas residuales, de modo que todo el sistema de colectores principales y redes de recolección funcione por gravedad.

12.5. LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

Ubicación General	Ubicación Específica
Región: Caribe. Departamento: Magdalena. Municipio: El Retén. Centro Poblado: Urbano.	El municipio de El Retén se encuentra ubicado en la parte Norte del Departamento del Magdalena, en la subregión de la Sierra Nevada de Santa Marta y al Sur de la Ciénaga Grande. Su cabecera urbana, que será objeto del presente estudio, está localizada sobre una planicie aluvial a los 10°36'00" de latitud Norte y los 74°17'00" de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich.

Tabla 17. Localización General y Específica de la Alternativa.

12.5.1. LOCALIZACIÓN DE TRAMOS NUEVOS – FASE III

De acuerdo a la visita técnica realizada por la interventoría, se identifica la necesidad de instalación de unos tramos nuevos de redes de alcantarillado en las conas donde inicialmente no fueron contempladas, por lo que no se encuentran plasmadas en el plano de la fase II del Alcantarillado Sanitario del municipio de El Retén. Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente ilustración se detalla en el plano del municipio, los tramos nuevos que se instalarán con la ejecución del proyecto.



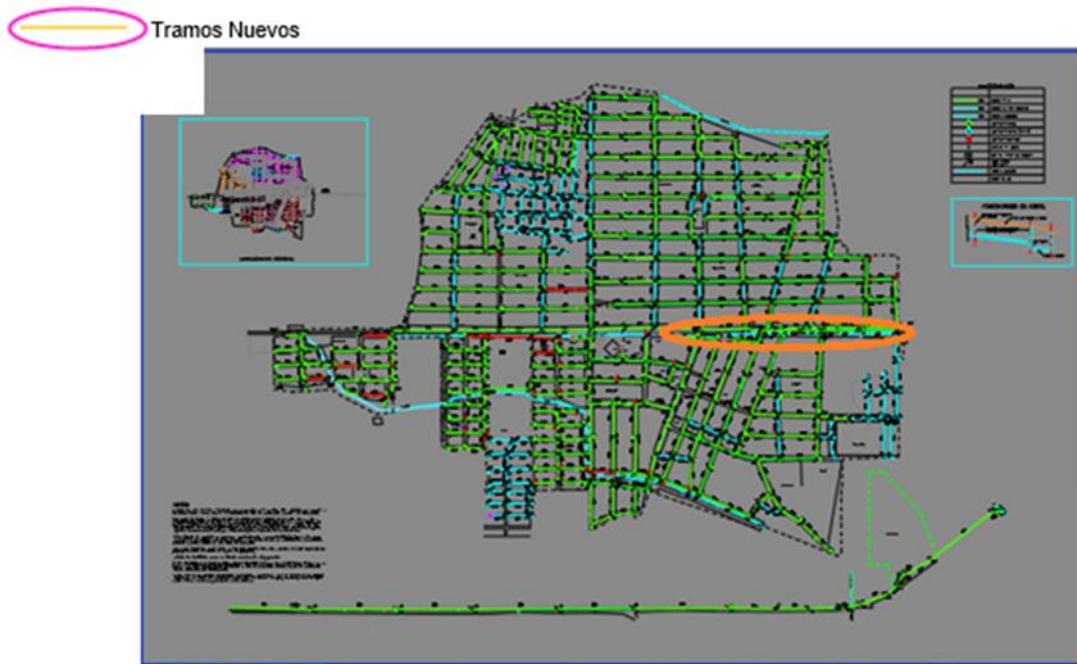


Ilustración 3. Tramos nuevos - Fase III⁴

12.5.2. LOCALIZACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Y REDES A OPTIMIZAR – FASE III

De acuerdo a la visita técnica realizada por la interventoría, se identifica la necesidad de optimización de unos tramos que se encuentran obstruidos por sedimentos y la optimización de los manjoles que fueron vandalizados por la comunidad, resaltando que no se encuentran plasmados en el plano de la fase II del Alcantarillado Sanitario del municipio de El Retén. Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente ilustración se detalla en el plano del municipio, los tramos y pozos a optimizar con la ejecución del proyecto.

⁴ Fuente: Aguas del Magdalena S.A. E.S.P.





Ilustración 4. Manjoles y redes a optimizar - Fase III⁵.

12.6. CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA

ACTIVIDADES				
Productos	Desarrollar obras civiles		PERIODO 0	PERIODO 1
	Equipos	\$ 92.365.901	\$ 55.419.541	\$ 36.946.360
	Materiales	\$ 577.769.672	\$ 346.661.803	\$ 231.107.869
	Mano de obra calificada	\$ 56.908.726	\$ 34.145.235	\$ 22.763.490
	Mano de obra no calificada	\$ 139.328.259	\$ 83.596.956	\$ 55.731.304
	Impuestos	\$ 212.231.075	\$ 127.338.645	\$ 84.892.430
	Total	\$ 1.078.603.633		
	Adquirir suministros		PERIODO 0	PERIODO 1
	Materiales	\$ 599.780.334	\$ 359.868.200	\$ 239.912.134
	Impuestos	\$ 141.788.071	\$ 85.072.843	\$ 56.715.228

⁵ Fuente: Aguas del Magdalena S.A. E.S.P.





Total		\$ 741.568.405	
Realizar actividades de PAPSO, trámites y permisos concesionados, plan de manejo ambiental y plan de tránsito		PERIODO 0	PERIODO 1
Materiales	\$ 105.118.260	\$ 63.070.956	\$ 42.047.304
Impuestos, trámites	\$ 18.386.406	\$ 11.031.843	\$ 7.354.562
Total	\$ 123.504.666		
Desarrollar trabajos de interventoría		PERIODO 0	PERIODO 1
Materiales	\$ 14.410.684	\$ 63.816.263	\$ 42.544.175
Impuestos	\$ 23.342.599	\$ 14.005.559	\$ 9.337.040
Mano de obra calificada	\$ 106.360.438	\$ 63.816.263	\$ 42.544.175
Transporte	\$ 16.220.369	\$ 9.732.221	\$ 6.488.147
	\$ 160.334.090		
TOTAL PROYECTO		\$ 2.104.010.794	

Tabla 18. Cadena de valor del proyecto.

ACTIVIDADES				
Productos	Desarrollar obras civiles	PERIODO 0	PERIODO 1	
	Equipos	\$ 33.251.724	\$ 22.167.817	
	Materiales	\$ 207.997.082	\$ 138.664.721	
	Mano de obra calificada	\$ 20.487.141	\$ 13.658.095	
	Mano de obra no calificada	\$ 50.158.173	\$ 33.438.782	
	Impuestos	\$ 76.403.187	\$ 50.935.458	
	Total	\$ 647.162.180		
	Adquirir suministros	PERIODO 0	PERIODO 1	
	Materiales	\$ 215.920.920	\$ 143.947.280	
	Impuestos	\$ 51.043.706	\$ 34.029.137	
	Total	\$ 444.941.043		
	TOTAL PROYECTO		\$ 1.092.103.223	

Tabla 19. Cadena de valor del objetivo relacionado a la causa directa uno.

ACTIVIDADES			
Productos	Desarrollar obras civiles	PERIODO 0	PERIODO 1
	Equipos	\$ 22.167.816	\$ 14.778.544
	Materiales	\$ 138.664.721	\$ 92.443.148





Mano de obra calificada	\$ 22.763.490	\$ 13.658.094	\$ 9.105.396
Mano de obra no calificada	\$ 55.731.304	\$ 33.438.782	\$ 22.292.522
Impuestos	\$ 84.892.430	\$ 50.935.458	\$ 33.956.972
Total	\$ 431.441.453		
Adquirir suministros		PERIODO 0	PERIODO 1
Materiales	\$ 239.912.134	\$ 143.947.280	\$ 95.964.854
Impuestos	\$ 56.715.228	\$ 34.029.137	\$ 22.686.091
Total	\$ 296.627.362		
Realizar actividades de PAPSO, trámites y permisos concesionados, plan de manejo ambiental y plan de tránsito		PERIODO 0	PERIODO 1
Materiales	\$ 105.118.260	\$ 63.070.956	\$ 42.047.304
Impuestos, trámites	\$ 18.386.405	\$ 11.031.843	\$ 7.354.562
Total	\$ 123.504.665		
Desarrollar trabajos de interventoría		PERIODO 0	PERIODO 1
Materiales	\$ 14.410.685	\$ 8.646.410	\$ 5.764.275
Impuestos	\$ 23.342.600	\$ 14.005.560	\$ 9.337.040
Mano de obra calificada	\$ 106.360.438	\$ 63.816.263	\$ 42.544.175
Transporte	\$ 16.220.368	\$ 9.732.221	\$ 6.488.147
	\$ 160.334.091		
TOTAL PROYECTO		\$ 1.011.907.571	

Tabla 20. Cadena de valor del objetivo relacionado a la causa directa dos.

12.7. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN

12.7.1. GENERALIDADES Y LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Retén fue fundado en el siglo XX, más exactamente en el año 1913 por el General Gregorio Garzón. El origen de la gente del Retén fue inicialmente en “El Bongo”, el pueblo lleva por nombre El Retén porque el General Gregorio Antonio Garzón Chacón a causa de que la gente que venía de El Bongo, Media Luna, Los Potreros, etc. llegaban y acampaban en El Ranchón de su propiedad

El municipio de El Retén se encuentra ubicado en la parte Norte del Departamento del Magdalena, en la subregión de la Sierra Nevada de Santa Marta y al Sur de la Ciénaga Grande. Su cabecera urbana, que será objeto del presente estudio, está





localizada sobre una planicie aluvial a los 10°36'00" de latitud Norte y los 74°17'00" de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich.

La extensión total del municipio de El Retén es de 251,4 km², divididos en zona rural y urbana, la extensión de la zona urbana es de 113 hectáreas. El municipio se ubica en el piso térmico cálido, con una altura de aproximadamente 22 m.s.n.m., y una temperatura promedio de 28°C, con un promedio mínimo anual de 26,9 °C y un máximo de 29,6°C, según la estación Luz Mary (Aracataca), que es la más cercana al municipio de El Retén.

El municipio limita al Norte con los municipios de Aracataca (Río Aracataca de por medio) y Pueblo Viejo, por el Sur con los municipios de Pivijay y Fundación, al Este con el municipio de Aracataca y al Oeste con los municipios de Pivijay y Remolino.



Ilustración 5. Localización general del municipio de El Retén⁶.

⁶ Alcaldía Municipal de El Retén, Magdalena. "Nuestro municipio". Recuperado de: <http://www.elreten-magdalena.gov.co/municipio/nuestro-municipio>





12.7.2. DIVISIÓN POLÍTICA - ADMINISTRATIVA

El municipio de El Retén está constituido por la cabecera municipal dividida en los siguientes barrios: Centro, El Pradito, La Ina, Los Olivos, San Isidro, San Miguel, Campo Murcia, 26 de Julio, 27 de febrero, Villa Cecilia I, Villa Cecilia II, Villa Rosa I, Villa Rosa II, El Porvenir, El Paraíso, Macondo II y las Palmeras.

En la zona rural, el municipio está conformado por dos (2) corregimientos: La Colombia y San Sebastián del Bongo y, de la misma manera, se encuentran en él nueve (9) veredas: La Polvorita, La Bogotana, Zacapa, Las Flores, Punto Fijo, Honduras, Párate Bien, Mengajo y El Salitre.

12.7.3. ECONOMÍA

El Retén se caracteriza por ser un Municipio de vocación agrícola, con una extensión de 25.881 ha aproximadamente (calculado por el S.I.G.), de las cuales aproximadamente el 38,60% están destinadas a la rotación de cultivos a través de diferentes épocas, destinado parcialmente al cultivo del arroz. Actualmente, por ser más rentable a largo plazo, se cultiva con más frecuencia palma africana, pero también se pueden encontrar cultivos de banano. En el municipio sobresalen especies arbóreas como la ceiba blanca, el roble, entre otros.

Históricamente, el municipio tiene una dependencia de las actividades relacionadas al campo agropecuario, con cultivos transitorios como la yuca, el frijol o el plátano, y cultivos permanentes como la palma africana y el banano. En la ganadería, predomina el ganado criollo, por lo que se considera de tipo extensiva, sin mencionar que se encuentran especies menores como aves y porcinos.

Existe también en el municipio, una procesadora de arroz y, por otro lado, una extractora de aceite, donde se realiza el primer proceso industrial, para posteriormente ser llevado a las ciudades de Ciénaga y Barranquilla, donde se





continúa con el proceso y se procede a la refinación y embotellamiento. De la pesca, se puede mencionar que es de tipo artesanal y con bajo volumen de producción.

12.7.4. SERVICIOS PÚBLICOS

- **Gobierno Municipal:** Es la administración con los recursos que dispone, gestiona y resuelve las principales necesidades de la población en los diferentes sectores de inversión social y de servicios.
- **Salud:** La principal institución de salud es el Hospital San Juan Bautista, que es del primer nivel de atención, por lo que presta todos los servicios correspondientes a dicho nivel de atención.
- **Educación:** En el municipio se cuenta con aproximadamente 28 establecimientos que cubren este servicio.
- **Financiero:** En el municipio no existen entidades bancarias, por lo que generalmente los pobladores del corregimiento, se desplazan a realizar esta actividad en Aracataca y Fundación.
- **Transporte:** Están conformados en una cooperativa de trabajo asociado, que lleva por nombre Cooperativa de Transporte del Retén “COOTRAR”. Su modalidad de trabajo ante el ministerio de transporte es de operación nacional, la ruta más común es Retén - Aracataca – Fundación y viceversa.

12.7.5. VÍAS DE COMUNICACIÓN

- **Aéreas:** El aeropuerto más cercano es el aeropuerto Simón Bolívar, ubicado a aproximadamente 98km vía terrestre del municipio, más exactamente en Santa Marta capital del departamento, en El Retén no poseen aeropuertos ni pistas de aterrizaje.
- **Terrestres:** La vía que comunica a El Retén con la troncal de Oriente y la cabecera municipal tiene una longitud de aproximadamente diez (10) km y se encuentra en buen estado. Los caminos que comunican a El Retén con las veredas El Bongo, Zacapa y La Colombia, zona donde se ubica gran parte de la producción agrícola, se encuentran en condiciones transitables. El Municipio de El Retén cuenta con un sistema de transporte intermunicipal que cubren la ruta El Retén - Aracataca – Fundación. Los habitantes de El Retén se transportan por lo general a las veredas en motocicletas, camiones,





GOBERNACIÓN DEL
MAGDALENA



**La fuerza
del cambio**



bestias, bicicletas o en tractores de las fincas que salen hacia las veredas, en las horas de la madrugada también son aprovechados los carros “lecheros” que se trasladan a muy tempranas horas a recoger la leche en las diferentes fincas del sector rural.

- **Fluviales:** El municipio tiene como límites dos grandes ríos, al norte el río Aracataca y al sur, el río Fundación ambos nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta y desembocan en la Ciénaga Grande.



Carrera 1C No 16-15 Palacio Tayrona
PBX: 5-438-1144
Código Postal: 470004
www.magdalena.gov.co
contactenos@magdalena.gov.co



@Gobernaciondelmagdalena



@MagdalenaGober



@MagdalenaGober



13. PRESUPUESTO

 PRESUPUESTO REDES DE ALCANTARILLADO 					
OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA					
OBRA CIVIL					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1 Preliminares					
1.1	Trazado y Replanteo	ML	326,00	\$ 3.024	\$ 985.812
Total preliminares					\$985.812
2 Perfiladas y Demoliciones					
2.1	Perfilada de pavimento	ML	652,00	\$ 7.583	\$ 4.943.898
2.2	Demolicion de pavimento	M2	195,60	\$ 45.920	\$ 8.982.046
2.3	Demolición de bordillo en concreto	ML	42,00	\$ 13.783	\$ 578.890
2.4	Demolición de obras civiles en concreto con o sin refuerzo (demoliciones de manholes)	M2	656,45	\$ 52.603	\$ 34.531.469
Total Perfiladas y Demoliciones					\$49.036.303
3 Excavaciones					
3.1	Excavación a maquina en material común o roca descompuesta a cualquier profundidad bajo cualquier condición de humedad	M3	280,00	\$ 20.373	\$ 5.704.460
3.2	Excavación a maquina (compresor) en roca, a cualquier profundidad bajo cualquier condición de humedad	M3	11,22	\$ 34.089	\$ 382.477
3.3	Manejo de aguas freaticas	ML	326,00	\$ 18.693	\$ 6.094.055
3.4	Cargue, retiro y disposición final de escombros o material sobrante de obra en sitio autorizado. Distancia máxima 20 Km	M3	794,99	\$ 55.958	\$ 44.486.119
3.5	manejo de agua residual por bombeo en la laguna de oxidacion a 300 m de distancia	M3	30000,00	\$ 372	\$ 11.147.481
3.6	manejo de agua residual por bombeo en la optimizacion de MH.	UND	62,00	\$ 278.083	\$ 17.241.156
Total Excavaciones					\$85.055.748
4 Entibados y Tablestacados					
4.1	Entibado tipo 6. Continuo metálico	M2	216,00	\$49.377	\$ 10.665.435
Total Entibados y Tablestacados					\$10.665.435
5 Rellenos					
5.1	Relleno de zanjas y obras de mampostería con arena, compactada al 70% de la densidad relativa	M3	47,00	\$91.146	\$ 4.283.847
5.2	Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del proctor modificado	M3	44,00	\$69.034	\$ 3.037.489
5.3	Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de sitio, compactado al 95% del proctor modificado	M3	200,00	\$26.974	\$ 5.394.751
5.4	Relleno en material de Sub base granular	M3	39,12	\$109.213	\$ 4.272.403
Total Rellenos					\$16.988.490
6 Instalación Tuberías y Accesorios					
6.1	Instalación de Tubería de Alcantarillado de PVC de Superficie Interior Lisa y Exterior Perfilada, Bajo Cualquier Condición de Humedad Tubería de PVC de 200 mm (8")	MI	326,00	\$15.737	\$ 5.130.310
6.2	Empalme de tuberías desde 160 mm (6") hasta 900 mm (36") a pozo existente	UND	2,00	\$567.262	\$ 1.134.525
Total Instalación Tuberías y Accesorios Alcantarillado					\$6.264.835





7 Acometidas						
7.1	Acometidas Domiciliarias (incluyen suministro e instalación de tubería de 6", yee de 8x6", excavación, relleno y construcción de registro domiciliario) L > = 6 m	UND	40,00	\$ 1.116.111	\$	44.644.448
7.2	Acometidas Domiciliarias (incluyen suministro e instalación de tubería de 6", yee de 12x6", excavación, relleno y construcción de registro domiciliario) L > = 6 m	UND	20,00	\$ 1.141.234	\$	22.824.690
7.3	Instalación de acometida domiciliaria de acueducto 3"x1/2", con collar de derivación de PEAD para acueducto. Incluye excavación, suministro e instalación de 6 m de tubería PEAD, accesorios y cinta referenciadora y relleno	UND	30,00	\$ 73.147	\$	2.194.410
Total acometidas						\$69.663.548
8 Construcciones						
8.1	Construcción de pozo de inspección de concreto Para tuberías de diámetro entre los 200 mm (8 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,20 m. 1,80 m < H < 3,0 m incluye manejos de aguas residual y nivel freatico	UND	60,00	\$ 3.768.898	\$	226.133.877
8.2	Construcción de pozo de inspección de concreto Para tuberías de diámetro entre los 200 mm (8 pulgadas) y 700 mm (27 pulgadas), diámetro del cilindro 1,20 m. 3,0 m < H < 4,5 m incluye manejos de aguas residual y nivel freatico	UND	8,00	\$ 6.182.312	\$	49.458.499
8.3	Pavimento de concreto rígido para reparcho [Mr = 41Mpa]	M2	195,60	\$ 139.290	\$	27.245.095
8.4	Construccion de bordillo de concreto f'c = 21,0 Mpa (3000 psi)	ML	42,00	\$ 40.708	\$	1.709.731
8.5	Camara de caída para manhole en tubería de diametro de 200 mm (8 pulgadas)	UND	3,00	\$ 338.834	\$	1.016.501
Total Construcciones						\$305.563.703
OPTIMIZACION LAGUNA DE OXIDACIÓN, EBAR						
9 OPTIMIZACION LAGUNA						
9,1	Instalacion de Geotextil Ref. 2000 No Tejido	m ²	20000	\$ 10.092	\$	201.840.000
9,2	Instalacion de Geomembrana 30 Mils	m ²	12200	\$ 3.240	\$	39.528.000
9,3	Descapote, desmonte y limpieza	m ²	6000	\$ 1.700,00	\$	10.200.000
9,4	Instalacion Tapa en HD tráfico pesado D=0.60 m. para pozo de Inspección con logo de la empresa	Un	30,00	\$ 123.000	\$	3.690.000
9,5	instalacion de Bentonita Sódica Alto rendimiento	m ³	783,00	\$ 36.500	\$	28.579.500
Total Intervenciones						\$283.837.500
10 OPTIMIZACION EBAR						
10,1	instalacion Salida para reflector LED 50 W, instalación sobre muro	Un	2,00	\$ 164.496	\$	328.991
10,2	Instalación de reflector LED 50 W, sobre muro. Se incluye el suministro de accesorios de fijación y montaje	Un	2,00	\$ 319.089	\$	638.177
10,3	Instalación de sensor fotoeléctrico para alumbrado tipo exterior	Un	2,00	\$ 66.583	\$	133.165
10,4	Instalación DPS 12KV 10KA, incluye desmonte de los DPS existentes	Un	3,00	\$ 127.804	\$	383.412
10,5	Instalación de Fusible Media Tensión 15KV tipo D 0.4A, incluye desmonte de los fusible existentes	Un	3,00	\$ 95.940	\$	287.820
10,6	Instalación de cableado de acometida 3x2F+1x4N, incluye remoción de acometida existente	Un	1,00	\$ 331.892	\$	331.892
10,7	Tablero de control de motores con Breaker tipo industrial 3x15A - 3 Un, Variador de velocidad Siemens 6SE6420-2UC24-0CA1-Z0 para bombas SHP 220V - 3 Un, PLC Simantic S7-1200 Siemens con módulo de comunicaciones 6GK7242-7KX31-0XE0, relés de interposición, pulsadores, luces de indicación, encerramiento metálico, Sensores de nivel, puerta y frente muerto	Un	1,00	\$ 20.199.736	\$	20.199.736
10,8	Rebobinado de 2 bombas y cambio de sello mecánico y rodamientos de 3 bombas	Un	1,00	\$ 12.618.934	\$	12.618.934
10,9	Instalación de planta de generación trifásica CUMMINS 26KVA Std By 227/127V	Un	1,00	\$ 891.425	\$	891.425
10,10	Instalación de Transferencia automática 100A	Un	1,00	\$ 178.285	\$	178.285
10,11	Limpieza, tense, ajuste y reacondicionamiento de tablero general, limpieza y mantenimiento de instalaciones eléctricas internas	Un	1,00	\$ 2.319.346	\$	2.319.346
Total Construcciones						\$38.311.184





TOTAL COSTO DIRECTO OBRA CIVIL (\$):					\$866.372.558
Administración (27,72%) (\$):					\$ 240.158.473
Imprevistos (1%) (\$):					\$ 8.663.726
Utilidad (5%) (\$):					\$ 43.318.628
IVA sobre la utilidad (19%) (\$):					\$ 8.230.539
TOTAL OBRA CIVIL (\$):					\$ 1.166.743.924
SUMINISTRO					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Geotextil Ref. 2000 No Tejido	m ²	20.000	\$ 6.185	\$ 123.706.436
2	Geomembrana 30 Mills	m ²	12.200	\$ 13.887	\$ 169.426.912
3	Tubería de Alcantarillado de PVC de Superficie Interior Lisa y Exterior Perfilada, Bajo Cualquier Condición de Humedad Tubería de PVC de 200 mm (8")	ML	326,00	\$ 48.658	\$ 15.862.508
4	suministro Tapa en HD tráfico pesado D=0.60 m. para pozo de Inspección con logo de la empresa	Un.	30,00	\$ 1.082.900	\$ 32.487.000
5	suministro de Bentonita Sódica Alto rendimiento	kg	70.380,00	\$ 3.001	\$ 211.210.380
INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERNAS EBAR					\$ -
6	Suministro de reflector LED 50 W tipo Jeta Sylvania o similar, incluye el suministro de accesorios de fijación y montaje	Un	2	\$ 35.000	\$ 70.000
7	Suministro de sensor fotoeléctrico para alumbrado tipo exterior conexión NEMA 3, incluye accesorios de montaje y cableado	Un	2	\$ 184.372	\$ 368.744
8	Suministro DPS 12KV 10KA	Un	3	\$ 138.651	\$ 415.953
9	Suministro de Fusible Media Tensión 15KV tipo D 0.4A	Un	3	\$ 25.978	\$ 77.934
10	Suministro de cableado de acometida 3x2F+1x4N	Un	1	\$ 3.391.253	\$ 3.391.253
11	Suministro de planta de generación trifásica CUMMINS 26KVA Std By 227/127V	Un	1	\$ 42.479.775	\$ 42.479.775
12	Suministro de Transferencia automática 100A	Un	1	\$ 283.440	\$ 283.440
TOTAL COSTO DIRECTO SUMINISTRO (\$):					\$ 599.780.335
Administración (24%) (\$):					\$ 143.947.280
TOTAL SUMINISTRO (\$):					\$ 743.727.615
SUB TOTAL OBRA CIVIL + SUMINISTRO					\$ 1.910.471.539
INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA (7%)					\$ 133.733.008
PAPSO					\$ 18.817.470
plan de manejo de tránsito (PMT)					\$ 19.763.937
Plan de Manejo Ambiental					\$ 21.224.840
OTROS COSTOS					\$ 193.539.254
TOTAL PROYECTO					\$ 2.104.010.794

Tabla 21. Presupuesto del proyecto.



14. CRONOGRAMA

		OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETEN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA																OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETEN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA																
		CRONOGRAMA Y FLUJOGRAMA																CRONOGRAMA Y FLUJOGRAMA																
No.	Descripción	Duración (semanas)	Valor	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				TOTAL														
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4															
0	Trámites y Permiso	3	\$ 0																															
1	Preliminares	4	\$ 985.812																	\$ 985.812														
3	Perifoneos y Demoliciones	9	\$ 49.036.303				\$ 16.346.434				\$ 21.739.912				10.956.956					\$ 49.036.303														
4	Excavaciones	15	\$ 85.055.748				\$ 17.011.150				\$ 22.681.533				\$ 22.681.533				\$ 22.681.533	\$ 85.055.748														
5	Erebitadores y Tablestacados	8	\$ 10.665.435												\$ 5.332.718				\$ 5.332.718	\$ 10.665.435														
6	Rellenos	15	\$ 16.988.490				3.397.008,00				\$ 4.430.264				\$ 4.530.264				\$ 4.530.264	\$ 16.988.490														
7	Instalación Tuberías y Accesorios	15	\$ 6.264.835				1.252.967,00				\$ 1.670.623				\$ 1.670.623				\$ 1.670.623	\$ 6.264.835														
8	Acometidas	8	\$ 69.661.548												\$ 1.670.623				\$ 1.670.623	\$ 69.661.548														
9	Construcciones	8	\$ 305.563.703												\$ 152.781.852				\$ 152.781.852	\$ 305.563.703														
10	OPTIMIZACIÓN LAGUNA	5	\$ 283.837.500												\$ 1.141.828.700					\$ 283.837.500														
11	OPTIMIZACIÓN EBAR	4	\$ 38.311.194																	\$ 38.311.194														
TOTAL COSTO DIRECTO OBRA CIVIL				87	\$ 866.372.558	38.993.061	230.906.266	374.644.469	221.828.762	\$ 866.372.558																								
	AJC	33,72%	\$ 292.138.949	13.148.376	77.861.092	126.289.305	74.800.178	\$ 292.138.949																										
	IVA sobre la utilidad	19,0%	\$ 8.230.539	2.057.635	2.057.635	2.057.635	2.057.635	\$ 8.230.539																										
TOTAL OBRA CIVIL MAS AJC					\$ 1.166.742.046	54.199.072	310.824.993	503.031.406	298.688.575	\$ 1.166.742.046																								
COSTO DIRECTO SUMINISTRO				4	\$ 143.947.280	35.986.820	35.986.820	35.986.820	35.986.820	\$ 143.947.280																								
	PAJCS	24,0%	\$ 143.947.280	35.986.820	35.986.820	35.986.820	35.986.820	\$ 143.947.280																										
TOTAL SUMINISTRO					\$ 143.947.280	35.986.820	35.986.820	35.986.820	35.986.820	\$ 143.947.280																								
TOTAL OBRA CIVIL + SUMINISTRO					\$ 1.910.469.661	240.130.976	496.756.897	688.963.310	484.618.479	\$ 1.910.469.661																								
	Interventoría Técnica	7%	\$ 133.732.876	16.809.168	34.772.983	34.772.983	48.227.412	33.923.294	\$ 133.732.876																									
	PROSC		\$ 18.837.470	4.704.168	4.704.168	4.704.168	4.704.168	4.704.168	\$ 18.837.470																									
	Plan de Manejo de Tránsito		\$ 19.763.937	4.940.984	4.940.984	4.940.984	4.940.984	4.940.984	\$ 19.763.937																									
	Plan de Manejo Ambiental		\$ 21.224.840	5.306.210	5.306.210	5.306.210	5.306.210	5.306.210	\$ 21.224.840																									
TOTAL PROYECTO					\$ 2.104.008.784	271.891.706	546.481.442	752.142.304	533.493.335	\$ 2.104.008.784																								
INVERSION PARCIAL - EN PORCENTAJE					13%	26%	36%	55%	75%	100%																								
INVERSION ACUMULADA - EN PORCENTAJE					13%	39%	75%	100%	100%	100%																								
INVERSION ACUMULADA EN PESOS					271.891.706	818.373.147	1.570.515.451	2.104.008.786	2.104.008.786	2.104.008.786																								

Tabla 22. Cronograma de actividades

Con el fin de mejorar la visibilidad de detalles del cronograma, se anexa en el presupuesto, en la carpeta titulada “Anexo 4. Presupuesto – APU y cantidades”, la cual a su vez se encuentra en la carpeta “3. Diseño”, que reposa en el portafolio general de la fase actual del proyecto.





15. ANÁLISIS DE RIESGOS

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE IMPACTO	EFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
Propósito (Objetivo general)	Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales.	Se ve afectado por eventos climáticos y condiciones climáticas adversas.	Probabilidad: 4. Probable Impacto: 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto.	Obras de protección para las excavaciones.
Componente (Productos)	Administrativos	Atrasos en la llegada de los suministros a la obra. Probabilidad que no se cumplan las condiciones de alternativa propuesta.	Probabilidad: 2. Improbable Impacto: 4. Mayor	Atrasos en las obras.	Contar con interventoría y supervisión que garantice los tiempos de entrega. Reprogramación de las obras.
Actividad	De mercado	Proveedores no mantengan los costos de los suministros y materiales necesarios para la obra.	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 5. Catastrófico	No se ejecuta el proyecto tal como se contempla en la alternativa.	Pactar con los proveedores mantener los costos.
Actividad	Asociado a fenómenos de origen biológico: plagas, epidemias.	Aparición de fenómenos epidemiológicos inesperados, como una pandemia.	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 4. Mayor	Retraso en las obras por posibles medidas de mitigación, posibles contagios o directrices de aislamiento como medida de seguridad.	Proveer a todas las personas relacionadas al proyecto de elementos de bioseguridad necesarios, y supervisión del uso adecuado de los mismos.

Tabla 23. Análisis de Riesgos.



16. BENEFICIOS E INGRESOS

La evaluación socioeconómica se realiza con el objetivo de identificar el aporte y contribución al bienestar socio económico del Departamento. Para realizar la monetización de cambios generados asociados al bienestar de la población, se estiman los beneficios económicos en forma moderada, lo anterior con el fin de demostrar que aun en un escenario negativo, el proyecto es viable económicamente. Para lo anterior se utilizó como método para el cálculo de los beneficios e ingresos la información que se relaciona a continuación: Costos evitados o inducidos, este método se basa en el supuesto de que los consumidores otorgan una mayor ponderación al hecho de evitar un “gasto” por tiempo, insumos o desplazamientos para suplir o satisfacer una necesidad.

Ahorro en los costos de atención en salud para las familias al poder disminuir las enfermedades. La cantidad se mide como el número de familias que se van a ver beneficiadas por el proyecto, teniendo en cuenta una tasa de crecimiento para el municipio de El Retén anualmente.

BENEFICIO: Disminución de citas médicas asociadas a enfermedades relacionadas gastrointestinales y dérmicas.

MEDIDO A TRAVES DE: Pesos.

BIEN PRODUCIDO: Servicios y seguros.

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Total
0	0	0	0
1	4210	\$ 630.000	\$2.652.300.000,00
Valor de los beneficios generados por este concepto			\$2.652.300.000,00

Tabla 24. Beneficios e ingresos

BENEFICIO: Ingresos por concepto de la facturación mensual que generaría el operador a las viviendas del Municipio de El Retén, durante un año de acceso al servicio.

MEDIDO A TRAVES DE: Pesos.

BIEN PRODUCIDO: Servicios y seguros.





Periodo	Cantidad	Valor unitario	Total
0	0	0	0
1	4210	\$ 42.000	\$ 176.820.000
Valor de los beneficios generados por este concepto			\$ 176.820.000

Tabla 25. Beneficios e ingresos

16.2. VALORES TOTALES DE BENEFICIOS E INGRESOS

Periodo	Valor unitario	Total
0	0	0
1	\$2.829.120.000,00	\$2.829.120.000,00
Valor total de los beneficios generados por el costo directo de la obra		\$2.829.120.000,00

Tabla 26. Valores totales de beneficios e ingresos





17. FLUJO ECONÓMICO

PERIODO	BENEFICIOS E INGRESOS (+)	CRÉDITOS (+)	COSTOS DE PREINVERSIÓN (-)	COSTOS DE INVERSIÓN (-)	COSTOS DE OPERACIÓN (-)	AMORTIZACIÓN (-)	INTERESES DE LOS CRÉDITOS (-)	VALOR DE SALVAMENTO (+)	FLUJO NETO
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$1.050.842.806,1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-\$1.050.842.806,1
1	\$2.008.675.200,0	\$ -	\$ -	\$700.561.873,8	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$1.308.113.326,3

Tabla 27. Flujo económico





18. INDICADORES DE EVALUACIÓN

A continuación, se señalan los indicadores obtenidos a partir de la formulación en la Metodología General Ajustada (MGA), lo anterior con el fin de identificar los beneficios generados por la alternativa seleccionada. En esta evaluación se analizan los siguientes indicadores: Indicadores de Rentabilidad: Valor Presente Neto – VPN, Tasa Interna de Retorno – TIR, Relación Costo Beneficio – B/C, Indicadores de Costo Mínimo: Valor presente de los Costos – VPC, Costo Anual Equivalente CAE.

Esta evaluación de acuerdo con la MGA (Metodología General Ajustada), se realiza desde el punto de vista financiero (inversión privada) y del social (Evaluación Económica y Social), utilizando una tasa de interés de oportunidad del 4,54%, DTF del 12 de Julio de 2015. La cual representa el rendimiento esperado de los recursos disponibles.

Sin embargo, desde la teoría de proyectos, los únicos indicadores válidos para determinar la viabilidad de proyectos de inversión los cuales no generan un ingreso derivado de un tasa, contribución o venta, serían los indicadores de Evaluación Económica, lo que implica que la decisión de viabilidad económica del proyecto se toma en función del Valor Presente Neto Económico, la Relación Costo Beneficio y la Tasa Interna de Retorno Económica.

El valor presente neto económico: Devuelve todos los valores de costos y beneficios al año cero y, establece en términos netos si el proyecto genera beneficios para que la sociedad compense lo costos de la inversión y genere beneficios adicionales.

La tasa interna de retorno económica: Devuelve el valor que renta un proyecto a partir de una inversión inicial (salida de dinero), se expresa en términos porcentuales y se analiza como el porcentaje de retribución de la inversión del proyecto.





INDICADORES DE RENTABILIDAD		INDICADORES DE COSTO-EFICIENCIA		INDICADORES DE COSTO MÍNIMO	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa: Optimización y ampliación del sistema de alcantarillado fase III del municipio de El Retén, departamento del Magdalena.					
\$244.318.903,05	24,48 %	\$1,14	\$82.864,74	\$1.744.468.423,68	\$123.994.882,09

Tabla 28. Indicadores de evaluación.

19. INDICADORES DE PRODUCTO

PRODUCTO	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
Alcantarillados optimizados	Metros lineales	Ampliación de la red de alcantarillado.	Metros
			326
Manjoles optimizados	Número	Optimización de manjoles	Número
			68
Laguna de oxidación impermeabilizada	Metros cuadrados	Instalación de geo membrana en la laguna de oxidación	Número
			20000
Estación de bombeo de aguas residuales optimizada	Número	Rebobinado de las bombas, optimización del sistema eléctrico.	Número
			1
Acometidas domiciliarias optimizadas	Número	Construcción de acometidas domiciliarias	Número
			60

Tabla 29. Indicadores de producto.

20. INDICADORES DE GESTIÓN

INDICADOR	META	TIPO DE FUENTE	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Informes De Supervisión Realizados	5	Informe	Entrega de informes de supervisión mensuales.

Tabla 30. Indicadores de gestión





PERIODO	META POR PERIODO	FUENTE DE VERIFICACIÓN
0	3	Entrega de informes de supervisión mensuales.
1	2	
TOTAL	5	

Tabla 31. Indicadores de gestión por periodo.

21. FUENTES DE FINANCIACIÓN

En la Metodología General Ajustada se definen las fuentes de financiación del proyecto, las cuales serán en la etapa de inversión, así:

ETAPA	ENTIDAD	TIPO DE RECURSO	VIGENCIA	VALOR
Inversión	Aguas del Magdalena S.A. E.S.P.	SGP - Agua Potable y Saneamiento Básico	2021	\$2.104.010.794
VALOR TOTAL				\$2.104.010.794

Tabla 32. Fuentes de Financiación.

22. CONTENIDO DEL PROYECTO

El proyecto denominado “OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO FASE III DEL MUNICIPIO DE EL RETÉN, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA” presenta en la documentación anexa los siguientes elementos:

DESCRIPCIÓN	ÍTEMES
Cartas y formatos	Certificado de precios unitario AMG
	Certificado de cumplimiento de ntc AMG
	Certificado de cumplimiento del ras AMG
	Carta de presentación
	Cartas alcalde El Retén
	Certificado planeación
MGA y documento técnico	Certificados operador de servicio
	Documento técnico El Retén
	MGA El Retén
	Informe de diagnóstico



Diseños	Informe de topografía
	Diseño de alcantarillado
	Presupuesto - APU y cantidades
	Estudio de suelos
	Planos
	Especificaciones técnicas
	Instrucciones y manual de operaciones
	Cotizaciones
	PMA
	Análisis de riesgo
	Términos de referencia

Tabla 33. Contenido del proyecto

23. MEDIDAS DE MITIGACIÓN OCASIONADAS POR EXTERNALIDADES

Por lluvias intensas que impidan el desarrollo de las obras: reprogramación de obras y manejo de aguas mediante el uso de bombas.

Por atrasos en la llegada de los suministros a la obra: reprogramación de obras.

Por atrasos de las actividades de excavación debido a las fuertes lluvias que se presentan en la zona: reprogramar las excavaciones de acuerdo al estado del clima y manejo de aguas mediante el uso de bombas.

24. SUPERVISIÓN

La supervisión estará a cargo de Aguas del Magdalena para proveer apoyo logístico, administrativo, técnico y operativo en el desarrollo de las actividades que se van a realizar; aunque el presente proyecto, contempla interventoría.





Este apoyo a la supervisión, que aparece como aporte en especie al proyecto, correrá a cargo de un (1) profesional universitario que tendrá en cuenta la matriz de supervisión:

FICHA DE SUPERVISIÓN		
ENTREGABLES	VERIFICACIÓN	PERÍODO
326 mts. De redes de recolección. 60 acometidas domiciliarias. 12200 m ² Instalación de la geomembrana en la Laguna de oxidación. 7800 en arcilla bentonita 68 manjoles optimizados	Cumplimiento de obligaciones contractuales por parte del (los) operador(es), que como mínimo se deben verificar las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de metros lineales instalados - Número de acometidas domiciliarias instaladas. - Metros cuadrados de geomembrana instalados - Números de manjoles optimizados. 	MENSUAL

Tabla 34. Matriz de supervisión

